

Docket No. 0039-7606-2/vdr



EXAN 2721
#2
hlf
7/24/00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Yoshihiro KIKUCHI, et al.

GAU: 2721

SERIAL NO: 09/522,950

EXAMINER:

FILED: March 10, 2000

FOR: MOVING IMAGE CODING APPARATUS AND DECODING APPARATUS

REQUEST FOR PRIORITY

TECH CENTER 2700

MAY 26 2000

RECEIVED

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	11-067120	March 12, 1999
JAPAN	11-251929	September 6, 1999

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
 - ☐ are submitted herewith
 - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Marvin J. Spivak
Registration No. 24,913

Surinder Sachar
Registration No. 34,423

Fourth Floor
1755 Jefferson Davis Highway
Arlington, Virginia 22202
Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 11/98)



日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 3月12日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第067120号

出願人

Applicant(s):

株式会社東芝

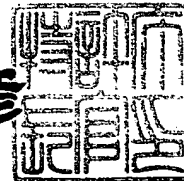
RECEIVED
MAY 26 2000
TECH. CENTER 2700

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT.

2000年 3月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤隆彦



出願番号 出願特 2000-3012242

【書類名】 特許願

【整理番号】 A009905303

【提出日】 平成11年 9月 6日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 7/32

【発明の名称】 動画像符号化装置および復号化装置

【請求項の数】 8

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研
究開発センター内

 【氏名】 菊池 義浩

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研
究開発センター内

 【氏名】 増田 忠昭

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研
究開発センター内

 【氏名】 永井 剛

【特許出願人】

 【識別番号】 000003078

 【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

 【識別番号】 100058479

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鈴江 武彦

 【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

 【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第 67120号

【出願日】 平成11年 3月12日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705037

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 動画像符号化装置および復号化装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力動画像信号を複数の画面に分割し、該画面の各々を 1 ないしは複数の画像領域に分割し、これら画像領域を圧縮符号化して領域画像符号列を出力する符号化手段と、

前記画面の符号化モード等を示す画面ヘッダ情報を該画面から分割して符号化した 1 ないしは複数の領域画像符号列に付加する手段と、

前記画面ヘッダ情報を付加した領域符号列を 1 ないしは複数まとめてパケットヘッダ情報を付加してパケット化して送出するパケット化手段とを有する動画像符号化装置。

【請求項 2】 前記パケット化手段は、前記符号化列を予め決められた単位に区切ってアクセスユニットをそれぞれ生成する複数のアクセスユニット生成器と、これらアクセスユニット生成器からの前記アクセスユニットを受け、シンクレイヤパケットを生成するシンクレイヤパケット生成器とにより構成される多重化器を含む請求項 1 に記載の動画像符号化装置。

【請求項 3】 パケット化された動画像符号列を受ける受信手段と、前記動画像符号列の各パケットに含まれる 1 ないしは複数の領域画像符号列を分離する分離手段と、

前記分離された領域画像符号列を復号して復号領域画像信号を出力する領域画像復号手段と、

前記復号領域画像信号を画面毎に組み立てて復号画像フレーム信号を出力する画像フレーム復号手段と、

前記復号画像フレーム信号をもとに復号動画像信号を生成する手段とを有する動画像復号装置。

【請求項 4】 前記分離手段は、入力された前記符号化列に含まれるシンクレイヤパケットヘッダの情報をもとにアクセスユニットを復号する復号器と、アクセスユニットヘッダを復号し、元の符号列を生成するアクセスユニット復号器とにより構成される請求項 3 に記載の動画像復号装置。

【請求項 5】 入力動画像信号を複数の画面に分割し、該画面の各々を 1 ないしは複数の画像領域に分割し、これら画像領域を圧縮符号化して領域画像符号列を出力する符号化手段と、

前記画面の符号化モード等を示す画面ヘッダ情報を該画面から分割して符号化した 1 ないしは複数の領域画像符号列に付加する手段と、

前記画面ヘッダ情報を付加した領域符号列を 1 ないしは複数まとめてパケットヘッダ情報を付加してパケット化して送出する複数の送出手段からなるパケット化手段と

を有する動画像符号化装置。

【請求項 6】 パケット化された複数の動画像符号列をそれぞれ受ける複数の受信手段と、

前記受信手段からそれぞれ入力される前記動画像符号列の領域画像符号列を復号して複数の復号領域画像信号を出力する領域画像復号手段と、

前記復号領域画像信号を画面毎に組み立てて復号画像フレーム信号を出力する画像フレーム復号手段と、

前記復号画像フレーム信号をもとに復号動画像信号を生成する手段と
を有する動画像復号装置。

【請求項 7】 前記符号化手段から出力される符号化列に含まれる画像のタイムスタンプ情報が符号化されたビット列を予め定められたフォーマットに変形して前記パケットヘッダ情報に載せて送出する手段を有することを特徴とする請求項 1 または 5 記載の動画像符号化装置。

【請求項 8】 前記受信手段は、各パケットヘッダ情報に含まれる画像のタイムスタンプ情報を前記領域画像復号手段および前記画像フレーム復号手段で予め定められたフォーマットから元に戻す手段を有することを特徴とする請求項 6 記載の動画像復号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像や音声を圧縮符号化して多重化し、ネットワークを介して伝送

するシステム、特に、イントラネット／インターネットのようなパケット化されたネットワーク上で圧縮された画像・音声を伝送するシステムに用いられる動画像符号化装置および復号化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

テレビ電話、テレビ会議システム、デジタルテレビ放送などにおいては、動画像や音声をそれぞれ少ない情報量に圧縮符号化し、それら圧縮された動画像符号列、音声符号列やデータ符号列を多重化して一つの符号列にまとめて伝送／蓄積する技術が用いられている。

【0003】

動画像信号の圧縮符号化技術としては動き補償、離散コサイン変換(DCT)、サブバンド符号化、ピラミッド符号化、可変長符号化等の技術やこれらを組み合わせた方式が開発されている。また、動画像圧縮符号化の国際標準方式としてISO MPEG1, MPEG2, ITU-T H. 261, H. 262, H. 263が、動画像、音声・オーディオ信号を圧縮した符号列や他のデータを多重化する国際標準方式としてISO MPEGシステム、ITU-T H. 221, H. 223などがある。これらは、文献1：安田浩編著、“マルチメディア符号化の国際標準”、丸善(平成6年)、文献2：三木編著“MPEG-4のすべて”、工業調査会(1998年9月)等に詳しく記載されている。

【0004】

一方、動画像圧縮符号化により得られた動画像符号列をイントラネット／インターネット等のパケット系ネットワーク上でリアルタイム伝送するプロトコルとして、RTP(Realtime Transport Protocol)がある。RTPについては文献3：Schulzrinne, Casner, Frederick, Jacobson RTP, "A Transport Protocol for Real Time Applications", RFC 1889, Internet Engineering Task Force (1996年1月)等に詳しく記載されている。

【0005】

RTPパケットのヘッダは、共通に用いられる固定ヘッダに加え、圧縮符号化方式固有のRTPヘッダを用いることも可能である。例えば、MPEG-1、M

P E G - 2 用の R T P ヘッダは、文献 4 : D. Hoffman, G. Fernando, V. Goyal, M. Civanlar, 'RTP Payload format for MPEG1/MPEG2 video', RFC 2250, Internet Engineering Task Force (1998年 1 月) で規定されている。

【 0 0 0 6 】

文献 4 には M P E G システムを用いて予め多重化されたパケットを伝送する場合の R T P フォーマットと、符号化されたビデオ／オーディオビットストリームを直接 R T P パケットに入れるためのビデオ／オーディオ固有の R T P フォーマットの 2 種類の R T P フォーマットが定義されている。

【 0 0 0 7 】

前者の R T P フォーマットは、M P E G 2 システムのトランスポートストリーム (T S) パケットを 1 以上そのまま R T P パケットに入れるだけである。このため、R T P パケットを伝送する伝送路／媒体上でパケットロスなどの伝送路誤りが生じると、欠落した R T P パケットだけでなく、その R T P パケットに含まれていたビデオビットストリームのヘッダ情報を用いて復号される他の R T P パケットのビデオビットストリームまで復号できなくなってしまう。この結果、伝送路誤りによって、復号されたビデオ信号に大きな劣化が生じるという問題点がある。

【 0 0 0 8 】

一方、後者の R T P フォーマットでは、M P E G ビデオビットストリーム用に拡張された R T P フォーマットが用いられている。図 1 6 は、この M P E G ビデオ固有の拡張 R T P フォーマットの例である。図 1 6 中、 $f_{[0,0]}$ 、 $f_{[0,1]}$ 、 $f_{[1,0]}$ 、 $f_{[1,1]}$ 、DC、PS、T、P、C、Q、V、A、R 等は M P E G 2 ビデオビットストリームのピクチャヘッダに含まれている情報と同じものである。このようにピクチャヘッダに含まれている情報をピクチャヘッダが入っている R T P パケット以外の R T P パケットの R T P ヘッダにも入れることにより、ピクチャヘッダが入っている R T P パケットが欠落しても他の R T P パケットは R T P ヘッダに含まれる情報を用いてビデオ復号を行うことができる。

【 0 0 0 9 】

しかし、このような拡張 R T P フォーマットには以下のような問題があった。

【0010】

(1) 符号化装置でRTPパケットを生成し送信する際にビデオ符号化列に含まれるヘッダ情報をRTPパケットヘッダ中に入れる処理をしなければならない。また、復号化装置でRTPパケットを受信した後、RTPヘッダに含まれる情報を復号し、ビデオ復号化装置に渡さなければならない。これらの処理のために演算量が増加する。

【0011】

(2) イントラネットやインターネットなどRTPパケットを伝送することができるネットワーク上では拡張RTPフォーマットの効果が得られるが、回線交換ネットワークなどRTPパケットを伝送できないネットワークではビデオ符号列をRTP以外の他の多重化方式を用いて伝送しなければならず、効果が得られない。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

上述のように、動画像信号を符号化しRTPパケットを用いて伝送する符号化装置において、システム多重を行ったパケットをRTPパケットで伝送する場合には、ビデオビットストリーム上のヘッダ情報などの重要な情報が入ったRTPパケットが欠落したときには他のRTPパケットにもこの影響が及び、復号された動画像信号に大きな劣化が生じてしまうという問題点があった。

【0013】

また、ビデオ符号化固有のRTPフォーマットを用いた場合には、ビデオ符号列に含まれるヘッダ情報をRTPヘッダに入れるための処理が煩雑になることや、RTPパケットを伝送できるネットワークをRTPパケットを伝送できないネットワークにも接続してビデオ符号列を伝送する場合には、RTP拡張ヘッダの効果が得られないという問題があった。

【0014】

本発明は、動画像信号を符号化し、それをRTPパケットを用いて伝送する際にRTPパケットの欠落による影響を抑制し、ヘッダ情報をRTPヘッダに入れるための処理を簡便化した動画像符号化および復号化装置を提供することを目的

とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明は、入力動画像信号を複数の画面（フレーム）に分割し、これらの画面（フレーム）の各々を1ないしは複数の画像領域に分割し、これら画像領域を圧縮符号化して領域画像符号列を出力する符号化手段と、画面（フレーム）の符号化モード等を示す画面（フレーム）ヘッダ情報を画面から分割して符号化した1ないしは複数の領域画像符号列に付加する手段と、画面ヘッダ情報を付加した領域符号列を1ないしは複数まとめてパケットヘッダ情報を付加してパケット化して送出するパケット化手段を有する動画像符号化装置を提供する。

【0016】

また、本発明にかかる動画像復号装置は、パケット化された動画像符号列を入力する手段と、動画像符号列の各パケットに含まれる1ないしは複数の領域画像符号列を分離する手段と、分離された領域画像符号列を復号して復号領域画像信号を出力する領域画像復号手段と、復号領域画像信号を画面（画像フレーム）毎に組み立てて復号画面信号（復号画像フレーム信号）を出力する画面復号手段と、復号画面信号をもとに復号動画像信号を生成する手段とを有する。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【0018】

（第1の実施形態）

図1は、本発明の第1の実施形態に係る符号化装置の構成を示している。動画像を入力する入力手段、例えばカメラ、VTR等から入力され、ディジタル信号に変換されたビデオ信号11および12並びにオーディオ／音声信号13はビデオ符号化器17、18並びにオーディオ／音声符号化器19にそれぞれ入力される。グラフィックスデータ15および制御を行うための制御信号16は、システム多重化器20に入力される。

【0019】

ビデオ信号 1 1 および 1 2 はそれぞれ第 1 および第 2 のビデオ符号化器 1 7 および 1 8 により圧縮符号化され、第 1 および第 2 のビデオ符号列 2 1 および 2 2 としてシステム多重化器 2 0 に入力される。また、音声／オーディオ信号 1 3 は音声／オーディオ符号化器 1 9 で圧縮符号化され、音声／オーディオ符号列 2 3 としてシステム多重化器 2 0 に入力される。

【 0 0 2 0 】

ビデオ符号列 2 1、2 2、音声／オーディオ符号列 2 3、グラフィックスデータ 1 5 および制御信号 1 6 はシステム多重化器 2 0 で多重化され、システム符号列 2 4 が生成される。システム符号列 2 4 は R T P 送出器 2 5 で R T P パケット化され、R T P パケット 2 6 が送出される。

【 0 0 2 1 】

ビデオ符号化器 1 7 および 1 8 では、D C T 変換、量子化、可変長符号化、逆量子化、逆 D C T 変換、動き補償などを用いて動画像信号の高効率圧縮符号化が行われる。即ち、動画像信号が複数の画面、例えば複数のフレームに分割され、各フレームが 1 ないしは複数の画像領域、即ち複数のブロックに分割される。このブロックがイントラ符号化モードまたはインター符号化モードなどの符号化モードに従って圧縮符号化され、ブロック符号化列（画像領域符号化列）が生成される。このような処理は文献 2 等に詳細に説明されているので、以下に本発明に関連ある部分のみ説明する。

【 0 0 2 2 】

入力するビデオ信号やビデオ符号化器は 1 つでも構わないし、図 1 の例のように複数からなっても構わない。複数のビデオ信号を符号化する場合には、たとえば動画像信号を符号化に先立って人物と背景などといった複数のオブジェクトに分割して入力し、別々に符号化することも可能である。

【 0 0 2 3 】

このような複数ビデオオブジェクトを取り扱うため、ビデオビットストリームは図 2 のような階層構造になっている。動画像の全体的なシーケンスに相当する階層は V S (Visual Sequence : ビジュアルシーケンス) とよばれ、その中には 1 個以上の V O (Visual Object : ビジュアルオブジェクト) が存在する。例えば背

景の中に人物が存在する場合、人物のみの連続する動きが1つのVOとして記述可能であり、また背景のみのシーケンスも個別に記述できる。さらに、各VOはその下にVOL (Video Object Layer : ビデオオブジェクトレイヤ) という階層を有している。VOLはそれぞれのVOに対して、複数の空間解像度あるいは時間解像度を与えるための階層で、時間/空間スケーラビリティ符号化を行うために設けられている層である。最下位層のVOP (Video Object Plane : ビデオオブジェクトプレーン) は従来のフレームに相当するもので、各VOのそれぞれの解像度における“ある瞬間”のデータ (Snap shot : スナップショット) を意味する。また、VOLとVOPの間にランダムアクセスを行うために時間情報などを含むGOV (Group of VOP : グループオブVOP) という階層がオプションとして存在する。

【0024】

また、ビット誤りやパケット落ちが生じる伝送路または媒体を介して符号列を送った場合でも誤りの影響を軽減するために、ビデオ符号化には以下のような仕組みが用いられている。

【0025】

図3 (a) に示すように、VOPはいくつかのマクロブロック (MB) からなるビデオパケットと呼ばれる単位に区切られている。ビデオ符号列の各ビデオパケットの先頭には、図3 (b) のように同期回復を図るためのマーカ (RM: Resynchronization marker) が付けられる。

【0026】

図3 (c) および (d) は、ビデオパケットのヘッダ情報 (図3 (b) 中のVP header : VPヘッダ) を示す図である。ビデオパケットヘッダには、HEC (Header Extension Code) というフラグが含まれており、もしこのフラグが“1”の場合は、図3 (d) のようにVOPヘッダに含まれるタイムコード (MTB, VTI)、VOPの符号化モード (VCP)、イントラDC用VLCテーブル切り替え情報 (IDVT)、動きベクトル範囲情報 (VFF) などの情報がビデオパケットヘッダにも付加される。

【0027】

図 4 に、システム多重化器 2 0 の構成を示す。システム多重化器 2 0 は、アクセスユニット (Access Unit) 生成器 3 1 a ~ 3 1 e およびシンクレイヤパケット (SL-PDU) 生成器 3 2 により構成される。入力された各符号列 2 1, 2 2, 2 3, 1 5, 1 6 は、アクセスユニット生成器 3 1 a ~ 3 1 e によってそれぞれアクセスユニット (Access Unit, AU) と呼ばれるある決められた単位に区切られる。たとえば、ビデオのアクセスユニットは VOP 単位に区切るようにしても良い。各アクセスユニットには符号列を識別するための番号やタイムスタンプ等が付加される。

【 0 0 2 8 】

各アクセスユニットは、シンクレイヤパケット生成器 3 2 に入力され、シンクレイヤ (SYNC LAYER) パケット (SL-PDU とも言う) がシステム符号列 2 4 として生成される。シンクレイヤパケットはアクセスユニットをそのまま用いても良いし、アクセスユニットをさらに細かな単位に分割しても良い。生成されたシンクレイヤパケットからなるシステム符号列 2 4 は、図 1 の RTP 送出器 2 5 に送られ、RTP パケット 2 6 が生成される。

【 0 0 2 9 】

図 5 は、生成された RTP パケット 2 6 の例を示したものである。この図では RTP パケットを 3 2 ビット毎に区切ってならべて示しており、横軸の 0 0 ~ 3 1 が 3 2 ビット毎に区切られたビット位置を示している。図中、RTP Header と示されている V, P, X, . . . から CSRC までが RTP ヘッダ (RTP 固定ヘッダ) である。これについては文献 3 等に詳しいので詳細は省略する。

【 0 0 3 0 】

シンクレイヤパケット生成器 3 2 で生成されたシンクレイヤパケットは図 5 中の RTP ペイロード (RTP Payload) に入れられる。RTP Payload では、まず最初にシンクレイヤパケットのヘッダ (SL-PDU Header) が配置され、さらにシンクレイヤパケットの中身であるシンクレイヤパケットペイロード (SL-PDU Payload) が続く。もし、RTP Payload のビット数が 3 2 ビットの倍数でない場合は、最後に RTP パディング (RTP Padding) と呼ばれるビット列を追加して RTP パケットが 3 2 ビットの倍数になるようにしてもよい。

【 0 0 3 1 】

RTPヘッダ中の一部の情報については、シンクレイヤパケットヘッダ中に含まれる情報をそのまま用いるようにしても良い。例えば、シンクレイヤパケットヘッダのタイムスタンプ情報をRTPヘッダのタイムスタンプ情報 (time stamp) として用いても良い。この場合、シンクレイヤパケットヘッダからはタイムスタンプを取り除いても良い。

【 0 0 3 2 】

ビデオ符号列については、アクセスユニット生成器 3 1 a ~ 3 1 e およびシンクレイヤパケット生成器 3 2 において、以下のような規則に基づいてビデオ符号列を分割する。

(1-1) 図 2 の階層構造におけるGOV以上の各ヘッダはシンクレイヤパケットペイロードの先頭(シンクレイヤパケットヘッダの直後)か上位のヘッダの直後に配置しなければならない。

(1-2) シンクレイヤパケットペイロードの先頭に配置されたヘッダよりも上位のヘッダがペイロードの途中にあってはならない。

(1-3) シンクレイヤパケットペイロード内に 1 以上のヘッダが存在する場合にはペイロードの先頭は必ずヘッダでなければならない。

(1-4) ヘッダは複数のシンクレイヤパケットに分割してはならない。

【 0 0 3 3 】

図 6 は、上のような規則に基づいてシンクレイヤパケットを生成した結果生成された RTP パケットの例を示す図である。

図 6 (a) はビデオビットストリームのシーケンスの最初の部分の RTP パケットを示す。規則 (1-1) に従って、GOV 以上の VS (Visual Sequence) header, VO (Visual Object) header, VOL (Video Object Layer) header はシンクレイヤパケット header の直後に連続して置かれる。VS ヘッダ、VO ヘッダ、VOL ヘッダは符号量が少ないため、複数のシンクレイヤパケット、RTP パケットに分割すると RTP ヘッダやシンクレイヤパケットヘッダによる符号量オーバーヘッドが多くなり、符号量が増加してしまう。図 6 (a) のように、これらのヘッダ情報を一つの RTP パケットに入れることにより、RTP ヘッダやシ

ンクレイヤパケットヘッダによるオーバーヘッドが削減され、符号量の増加が抑えられる。

【0034】

図6(b)および(c)は、一つのビデオパケットを一つのRTPパケットに入れた例である。符号列を送る伝送路のパケットロス率が高い場合は各ビデオパケットをそれぞれ1つのシンクレイヤパケット、RTPパケットに入れ、パケットロスが生じても欠落するビデオパケットは1つにとどまるため、誤り耐性が向上する。図3(d)で説明した通りビデオパケットヘッダにVOPヘッダ情報の一部が入るようにビデオ符号化を行っておけば、VOPヘッダが入ったRTPパケットが欠落してもこれらの情報を用いて動画像符号化を行うことができる。この例において、アクセスユニット生成器31a~31eでVOP毎にアクセスユニットを分割し、さらにシンクレイヤパケット生成器32においてビデオパケット毎にシンクレイヤパケットを分割するようにしても良い。

【0035】

図6(d)は、複数のビデオビデオパケットを1つのRTPパケットに入れた例である。RTPパケットへの分割をあまり細かくするとRTPヘッダやシンクレイヤパケットヘッダによるオーバーヘッドが多くなるため、伝送路のビットレートが低い場合には、このように複数のビデオパケットを1つのRTPパケットに入れても良い。

【0036】

図6(e)は、複数のVOPを一つのRTPパケットに入れた例である。このようにすることにより、図6(d)よりさらにRTPヘッダ、SL-PDUヘッダによるオーバーヘッドを削減できる。

【0037】

なお、図6の各RTPパケットの最後にRTPパケット長が32ビットの倍数になるようにパディングビットを付加しても良い。

【0038】

図7は、図1の符号化装置に対応する復号化装置の構成を示すブロック図である。(図示しない)伝送路や蓄積媒体を介して届けられた符号列101はRTP

受信器 1 0 2 に入力される。R T P 受信器 1 0 2 では R T P パケットヘッダのタイムスタンプやシーケンス番号等を復号し、シンクレイヤパケット 1 0 3 をシステム逆多重化器 1 0 4 へ出力する。

【 0 0 3 9 】

R T P 送出器 2 5 においてシンクレイヤパケットヘッダのタイムスタンプなどの一部の情報を取り除いて R T P ヘッダに入れている場合は、R T P 受信器 1 0 2 において R T P ヘッダから復号されたタイムスタンプをもとに取り除かれたシンクレイヤパケットヘッダの情報をもとに戻す処理を行う。

【 0 0 4 0 】

もし伝送路において R T P パケットのパケットロスやパケット到着順序の逆転が有ると受信した R T P パケットのシーケンス番号が不連続になったり逆転していたりするため、パケットロス等を検出することができる。R T P 受信器 1 0 2 では逆転した R T P パケットの順序を正しい順序に戻したり、検出したパケットロス率等を（図示しない）R T C P 情報として符号化器にフィードバックしても良い。

【 0 0 4 1 】

図 8 は、システム逆多重化器 1 0 4 の構成を示す図である。入力されたシンクレイヤパケット 1 0 3 はまずシンクレイヤパケット復号器 1 0 5 においてシンクレイヤパケットヘッダの情報をもとにアクセスユニットを復号する処理を行う。シンクレイヤパケット生成器 3 2 において一つのアクセスユニットを複数のシンクレイヤパケットに分割した場合はシンクレイヤパケット復号器 1 0 5 で分割されたシンクレイヤパケットを元の一つのアクセスユニットに組み立てる処理を行う。生成されたアクセスユニットはその種類（ビデオ、音声／オーディオ、グラフィックス、制御信号）によって分類され、それぞれに対応するアクセスユニット復号器 1 0 6 a ～ 1 0 6 e に出力される。アクセスユニット復号器 1 0 6 a ～ 1 0 6 e ではアクセスユニットヘッダを復号し、第 1 および第 2 のビデオ符号列 1 2 1 および 1 2 2、オーディオ／音声符号列 1 2 3、グラフィックスデータ 1 1 5、制御信号 1 1 6 を出力する。

【 0 0 4 2 】

ビデオ符号列 121 および 122 は第 1 および第 2 のビデオ復号器 117 および 118 で、オーディオ／音声符号列 123 はオーディオ／音声復号化器 119 でそれぞれ復号され、第 1 および第 2 のビデオ再生信号 131 および 132、オーディオ／音声再生信号 133 がそれぞれ再生信号として出力される。

【0043】

RTP 受信器 102 で RTP パケットのパケットロスが検出された場合は、パケットロスが起こったこと示す信号 107 をシステム逆多重器 104 に送っても良い。システム逆多重器 104 では、この信号 107 をシンクレイヤパケット復号器 105 に入力し、パケットロスがあったパケットについては、アクセスユニット復号器 106a～106e にアクセスユニットを送る代わりに、パケットロスが起こったことを示す信号（図示しない）を送っても良い。また、各アクセスユニット復号器 106a～106e では、信号 107 をもとにビデオ復号器 117 やオーディオ／音声復号器 119 にパケットロスが起きたことを示す信号（図示しない）を送っても良い。

【0044】

ビデオ復号化器 117 では、送られたパケットロスが起きたことを示す信号をもとに、以下のような復号処理を行っても良い。例えば、図 6（b）（c）のようにビデオ符号列を一つのビデオパケット毎に分割して RTP パケットが生成されていたとする。また、図 6（c）のビデオパケットのビデオパケットヘッダには、図 3（c）で説明したように VOP ヘッダの一部の情報が含まれているとする。図 6（b）の VOP ヘッダが含まれる RTP パケットにパケットロスが起きたことが検出された場合は、図 6（c）の RTP パケット内のビデオパケットを復号する場合には、VOP ヘッダ情報の代わりにビデオパケットヘッダに含まれる VOP ヘッダの情報をもとに、このビデオパケットを復号する。このようにすることにより、VOP ヘッダが含まれる RTP パケットが欠落しても、他の RTP パケット内に含まれるビデオ符号列は正しく復号を行うことができる。

【0045】

本実施形態によると、画面ヘッダ情報は図 3 の VOP ヘッダに相当するビデオ符号化器 17、18 または 19 で付加され、システム多重化器 20 において多重

化される。また、パケットヘッダ情報はRTP送出器25において画像符号化列に付加される

(第2の実施形態)

図9は、本発明の第2の実施形態に係る符号化装置である。図1の符号化装置と同一の構成要素に同じ符号を付してその差異のみを説明すると、本実施形態ではシステム多重化器が無く、第1および第2の符号列21および22、オーディオ／音声符号列23、グラフィックスデータ15、制御信号16がそれぞれ別々にRTP送出器151、152、153、155、156に入力され、RTPパケット161、162、163、165、166も別個に出力されている点が第1の実施形態と異なる。RTPパケットの多重化は、図示しないIPパケット層にて行われる。

【0046】

図10は、ビデオ符号列に対応するRTPパケットの例を示したものである。RTPヘッダ(header)は図5のRTPのRTPヘッダに含まれる情報と同一の名称がつけられているが、その意味は一部異なっている。

【0047】

また、RTPペイロード(図中、RTP Payload)にはビデオ符号化列を分割した一部の符号列が入る。この分割は以下のような規則に基づいて行われる。

(2-1) 図2の階層構造におけるGOV以上の各ヘッダは、RTPペイロードの先頭(RTPヘッダの直後)か、より上位のヘッダの直後に配置しなければならない。

(2-2) RTPペイロードの先頭に配置されたヘッダよりも上位のヘッダがペイロードの途中にあってはならない。

(2-3) RTPペイロード内に1ないしは複数のヘッダが存在する場合にはペイロードの先頭は必ずヘッダでなければならない。

(2-4) ビデオヘッダは複数のRTPパケットに分割してはならない。

【0048】

図11は、上記の規則(2-1)～(2-4)に基づいてビデオビットストリームを分割することにより生成されたRTPパケットの例を示したものである。図11

(a) は、ビデオビットストリームのシーケンスの最初の部分の RTP パケットを示したものである。規則 (2-1) に従って、GOV 以上の VS ヘッダ (Visual Object Sequence header) , VO ヘッダ (Visual Object header) , VOL ヘッダ (Video Object Layer header) は、RTP ヘッダの直後に連続して置かれる。

【0049】

これらの VS ヘッダ、VO ヘッダ、VOL ヘッダは符号量が少ないため、複数のシンクレイヤパケット、RTP パケットに分割すると、RTP ヘッダやシンクレイヤパケットヘッダによる符号量オーバーヘッドが多くなり、符号量が増加してしまう。これに対し、図 6 (a) のようにこれらのヘッダ情報を一つの RTP パケットに入れることにより、RTP ヘッダやシンクレイヤパケットヘッダによるオーバーヘッドが削減され、符号量の増加が抑えられる。

【0050】

図 11 (b) (c) は、一つのビデオパケットを一つの RTP パケットに入れた例である。符号列を送る伝送路のパケットロス率が高い場合は、各ビデオパケットをそれぞれ 1 つの RTP パケットに入れれば、パケットロスが生じても欠落するビデオパケットは 1 つにとどまるため、誤り耐性が向上する。図 3 (d) で説明したとおり、ビデオパケットヘッダに VOP ヘッダ情報の一部が入るようにビデオ符号化を行っておけば、VOP ヘッダが入った RTP パケットが欠落してもこれらの情報を用いて動画像符号化を行うことができる。

【0051】

図 11 (d) は、複数のビデオビデオパケットを 1 つの RTP パケットに入れた例である。RTP パケットへの分割をあまり細かくすると、RTP ヘッダによるオーバーヘッドが多くなるため、伝送路のビットレートが低い場合には、このように複数のビデオパケットを 1 つの RTP パケットに入れても良い。

【0052】

図 11 (e) は、複数の VOP を一つの RTP パケットに入れた例である。このようにすることにより、図 11 (d) よりさらに RTP ヘッダによるオーバーヘッドを削減できる。

【0053】

なお、図11の各RTPパケットの最後にRTPパケット長が32ビットの倍数になるようにパディングビットを付加しても良い。また、RTPヘッダの各情報は以下のようなものを用いても良い。

【0054】

タイムスタンプ（図10中“time stamp”）については、ビデオ符号列中に含まれるタイムスタンプをそのまま、ないしは、そのビット書式のみを変更して用いても良い。ビデオ符号列のタイムスタンプが可変長符号の場合はそれを固定長符号に変換して用いてもよい。図11（a）（c）のようにRTPパケット中のビデオ符号列に1つだけVOPヘッダが含まれる場合は、このVOPヘッダに含まれるタイムスタンプないしはそれを書式変更したものを用いる。図11（d）のように複数のVOPが含まれる場合は、その最初のVOPヘッダのタイムスタンプを用いても良い。図11（b）のようにVOPヘッダが含まれない場合は、ビデオパケットが属するVOPのタイムスタンプを用いる。

【0055】

Mビット（図10中“M”）は、例えば以下のようにしても良い。

（3-1）GOVヘッダの存在するRTPパケットおよびフレーム内符号化符号化されたVOP（I-VOP）のVOPヘッダが含まれるRTPパケットのみM=1にし、他のRTPパケットはM=0にする。

（3-2）1つのVOPが複数のRTPパケットに分割された場合の最後のRTPパケットのみM=1にする。

（3-3）RTPパケット内に複数のVOPが含まれている場合のみ1にする。

（3-4）RTPパケット内に複数のビデオパケットが含まれている場合のみ1にする。

【0056】

図12は、図9の符号化装置に対応する復号化装置の構成を示すブロック図である。図7の復号化装置と同じ動作をする部分に同一の符号を付してその差異のみを説明すると、ビデオ、オーディオ／音声、グラフィックスデータ、制御情報に相当するRTPパケットはそれぞれ別個のRTP受信器に入力されて処理され

る点異なる。各RTP受信器への分離は、図示しないIP層でポート番号等をもとに行われる。

【0057】

もし伝送路においてRTPパケットのパケットロスやパケット到着順序の逆転があると、受信したRTPパケットのシーケンス番号が不連続になったり、逆転していたりするため、パケットロス等を検出することができる。RTP受信器では逆転したRTPパケットの順序を正しい順序に戻したり、検出したパケットロス率等を（図示しない）RTCP情報として符号化器にフィードバックしても良い。

【0058】

RTP受信器251、252、253でRTPパケットロスが検出された場合は、パケットロスが起こったことを示す信号（図示しない）をビデオ復号化器117、118、オーディオ／音声復号化器119に送っても良い。

【0059】

ビデオ復号化器117、118では、送られたパケットロスが起きたことを示す信号をもとに、以下のような復号処理を行っても良い。例えば、図11（b）（c）のようにビデオ符号列を一つのビデオパケット毎に分割してRTPパケットが生成されていたとする。また、図11（c）のビデオパケットのビデオパケットヘッダには、図3（c）で説明したようにVOPヘッダの一部の情報が含まれているとする。図11（b）のVOPヘッダが含まれるRTPパケットにパケットロスが起きたことが検出された場合は、図11（c）のRTPパケット内のビデオパケットを復号するとき、VOPヘッダ情報の代わりにビデオパケットヘッダに含まれるVOPヘッダの情報をもとに、このビデオパケットを復号する。このようにすることにより、VOPヘッダが含まれるRTPパケットが欠落しても、他のRTPパケット内に含まれるビデオ符号列については正しく復号を行うことができる。

【0060】

上述したように本実施形態によると、ビデオ符号化器17、18または19で付加された画面ヘッダ情報およびパケットヘッダ情報はRTP送出器において画

像符号化列に付加される。

【 0 0 6 1 】

(第 3 の実施形態)

図 1 3 は、本発明の第 3 の実施形態に係る符号化装置である。図中、図 1 および図 9 の符号化装置と同一の構成要素に同じ符号を付して、その差違のみを詳細に説明する。

【 0 0 6 2 】

まず、制御情報 1 6 が制御情報送出器 1 0 5 8 に入力される。制御情報 1 6 にはビデオ符号化器 1 7 でビデオ信号 1 1 を圧縮符号化する際の符号化方式やモードを示す情報、オーディオ／音声信号 1 3 をオーディオ／音声符号化器 1 9 で圧縮する際の符号化方式やモードを示す情報、RTP 送出器 1 5 1、1 5 3 での RTP 符号化方式やモードを示す情報が含まれている。

【 0 0 6 3 】

ここで、符号化方式およびモードを示す情報としては以下のものを含めるようにしても良い。

- ・ビデオ符号化の方式 (MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, H. 261, H. 263, JPEG 等)、
- ・プロファイル・レベル (メインプロファイル・メインレベル、シンプルプロファイル・レベル 1 等)、
- 符号化オプションモード種別
- ・ビデオ信号の 1 フレーム画素数を示す情報 (CIF/QCIF/SIF/VGA 等) や水平・垂直画素数
- ・ビデオ信号の時間解像度 (○○Hz 等)
- ・符号化ビットレート
- ・符号化遅延の大きさ
- ・RTP 符号化の方式、例えば、RTP タイムスタンプの意味や解像度、マーカービットの意味等
- ・ビデオ信号、あるいはオーディオ／音声信号のいずれかを符号化しないという情報。

【 0 0 6 4 】

入力された制御情報 1 6 は制御情報送出器 1 0 5 6 で符号化され、制御情報符号列 1 0 6 6 として（図示しない）伝送媒体を介して後述の復号化装置に入力される。この際、復号化装置で必ず制御情報符号列 1 0 6 6 で伝えられた符号化方式やモードを示す情報に基づいて復号を行っても良い。あるいは、復号化装置との間で（図示しない）伝送媒体を介して以下のようなネゴシエーション動作を行っても良い。

【 0 0 6 5 】

（１）伝えられた符号化方式やモード情報が該復号化装置で復号できない符号化方式やモードである場合にはその旨を示す情報を制御情報送出器 1 0 5 6 に伝える。制御情報送出器 1 0 5 8 では、符号化装置で符号化可能な範囲で符号化方式やモードを変更した制御情報符号列 1 0 6 8 を復号化装置に伝える。このような動作を復号化装置で復号できる符号化方式やモードが見つかるまで繰り返す。

【 0 0 6 6 】

（２）制御情報符号列 1 0 6 6 に、符号化装置で符号化可能な符号化方式やモードの候補を示す組みを入れておき、復号化装置で好適な符号化方式やモードを選択して制御情報送出器 1 0 5 6 に伝える。

【 0 0 6 7 】

制御情報 1 6 に含まれる符号化方式やモードを示す情報はビデオ符号化器 1 7、オーディオ／音声符号化器 1 9、RTP 送出器 1 5 1 および 1 5 3 にも伝えられ、それに基づいて符号化が行われる。もしネゴシエーション動作を行った場合にはこれにより決定された符号化方式やモードが伝えられる。

【 0 0 6 8 】

ビデオ信号 1 1 およびオーディオ／音声信号 1 3 は、それぞれビデオ符号化器 1 7 およびオーディオ／音声符号化器 1 9 に入力されて、制御情報送出器 1 0 5 6 から伝えられた符号化方式およびモードに基づいてビデオ符号化およびオーディオ／音声符号化が行われ、ビデオ符号列 2 1 およびオーディオ／音声符号列 2 3 が出力される。

【 0 0 6 9 】

ビデオ符号化器 1 7 およびオーディオ／音声符号化器 1 9 の動作は、第 1 およ

び第2の実施形態における符号化装置と同様のものである。また、ビデオ符号列21の構造も第1および第2の実施形態と同様で、図3に示されるようなものである。

【0070】

ビデオ符号列21およびオーディオ／音声符号列23はRTP送出器151および153に入力され、それぞれ制御情報送出器1056から伝えられた符号化方式およびモードに基づいてRTP符号化が行われる。

【0071】

RTP送出器151では、ビデオ符号列21をある定められた規則に従ってパケットに分割し、タイムスタンプ等を含むRTPヘッダ情報を付加してRTPパケットを生成し、RTP符号列162として出力する。このパケットへの分割やRTPヘッダ生成のためのタイムスタンプ等の情報の取得は、ビデオ符号列21を解析しながら行っても良いが、図示しないパケット長情報やタイムスタンプ情報をビデオ符号化器17からRTP送出器151に送り、これをもとにパケット分割やRTPヘッダ生成を行っても良い。これにより、RTP送出器151でビデオ符号列21を解析する必要が無いため、処理が軽減される。

【0072】

図14は、図13の符号化装置に対応する復号化装置の構成を示すブロック図である。

【0073】

まず、図示しない伝送路や蓄積媒体を介して届けられた制御情報符号列1166が制御情報受信機1156に入力され、符号化装置で用いられた符号化の方式やモードに関する制御情報136が復号されて出力される。この際、図13の符号化装置の動作説明において述べた通り、制御情報送信機1056との間でネゴシエーション動作を行って符号化方式やモードを決定しても良い。復号・決定された制御情報のうち、それぞれビデオ信号およびオーディオ／音声信号の符号化方式やモードに関する情報は、それぞれ、ビデオ復号化器117およびオーディオ／音声復号化器119に入力される。また、RTP符号列の符号化方式およびモードに関する情報はRTP受信機251、253に入力される。

【0074】

図示しない伝送路や蓄積媒体を介して届けられたRTP符号列251および253は、それぞれRTP受信機251および253で受信されてRTP復号が行われ、ビデオ符号列251およびオーディオ／音声信号符号列253が出力される。RTP受信機251および253の動作は、それぞれRTP送信機151および153に対応したものである。

【0075】

ビデオ符号列251およびオーディオ／音声信号符号列253は、それぞれビデオ復号化器117およびオーディオ／音声信号復号化器119に入力されてビデオ復号およびオーディオ／音声復号が行われ、ビデオ再生信号131およびオーディオ／音声信号133が出力される。ビデオ復号化器117およびオーディオ／音声復号化器119の復号化動作は、図13の符号化装置のビデオ符号化器17およびオーディオ／音声符号化器19の符号化動作に対応したものである。これは、第1および第2の実施形態の復号化装置における復号化器と同様のものであるので、詳細動作の説明は省略する。

【0076】

本実施形態においても、第1および第2の実施形態と同様にグラフィックスデータを伝送したり、複数のビデオ信号を符号化して伝送することも可能である。この場合、グラフィックスデータや複数のビデオ信号は別々のRTP送出器で符号化され伝送される。

【0077】

本実施形態においては、ビデオ符号列やオーディオ／音声符号列が別々にRTP送出器において符号化される例を示したが、第1の実施形態と同様にビデオ符号列やオーディオ／音声符号列をまずシステム多重化器20で多重化し、その後RTP送出器でRTP符号化するようにしても良い。この場合、制御信号16だけを制御情報送出器で符号化するようにしても良いし、制御情報16とは別に新たな制御情報を設け、それを制御情報送出器で符号化するようにしても良い。

【0078】

また、システム多重化器20の中のシンクレイヤパケット (Sync Layer Packe

t) 生成器 (SL-PDU生成器) 32ではヘッダ情報を全く付加せず、アクセスユニット生成器31a~31eから出力された符号列を必要に応じてさらに小さなパケットに分割する処理だけを行うようにしても良い。この場合、図5のRTPフォーマットにおけるSL-PDU Headerは存在せず、SL-PDU Payloadに必要な応じてRTP paddingを付加したもののだけがRTP Payloadに存在する。

【0079】

上述の実施形態において、RTPヘッダの中のsequence numberやタイムスタンプ情報 (timestamp) は乱数から始めるようにしても良い。もし、これらを例えば0といったある決まった初期値にすると、第3者がこの初期値を発見することによりビデオ・オーディオシーケンスの最初のRTPパケットを発見されてRTP符号列を復号されてしまう可能性が高い。初期値を乱数にすればこのような可能性が低くなり、セキュリティが向上する。タイムスタンプ情報 (timestamp) を例えばビデオ符号列の中のタイムスタンプ情報から変換して生成している場合には、ビデオ符号列のタイムスタンプに乱数を加算したものをRTPヘッダのタイムスタンプとしても良い。

【0080】

(第4の実施形態)

本実施形態は、第2および第3の実施形態と符号化装置および復号化装置の基本的な構成は同じであり、RTPヘッダに付加するタイムスタンプフィールドのみを変えたものであるので、その違いに係わる部分について詳細に説明する。

【0081】

図15は、RTPヘッダに多重するタイムスタンプ (図10のtime stampフィールド) のフォーマットの一例を示す図である。MPEG-4の規格 (文献2参照) においては、ビデオ符号列のタイムスタンプは、MTB (module_time_base) と呼ばれる秒単位の時間の差分を可変長符号化したフィールドと、秒より細かい精度の時間を示すVTI (VOP_time_increment)を組み合わせた形式のタイムスタンプを用いることになっている。

【0082】

図15 (a) は、MPEG4ビデオの可変長符号化されたタイムスタンプをそ

のまま RTP ヘッダのタイムスタンプフィールドに使用している例である。この場合には、MPEG 4 のビデオ符号列のタイムスタンプ情報をそのままの形式で載せるため、MPEG 4 ビデオ符号化部と RTP パケット化部を独立構成にするようなシステム構成においては処理が簡単になるという特徴がある。

【0083】

図 15 (b) は、秒単位の時間の差分を可変長符号化した MTB をそのまま使用せずに、ある時刻からの絶対時間を秒単位でタイムベース (Time Base) として使用し、秒より細かい精度を示す VTI は、適当なビット数の固定長で表現するようにしたタイムスタンプの例である。この例では秒の単位も絶対時間で直接 RTP ヘッダに多重することを特徴としており、RTP ヘッダのタイムスタンプ情報を利用する際に処理が容易になることと、パケットロスに対するより強い耐性をもたせることができるようになること、さらに、IP/UDP/RTP ヘッダをまとめヘッダ圧縮の技術を利用する際に、より高い効率を得られるようになるという特徴をもつ。

【0084】

すなわち、図 15 (a) の例では、秒単位の差分を可変長符号化した表記であるため、RTP レイヤでタイムスタンプ情報を利用するには、いったんこの可変長符号を復号する処理が必要になるが、この例のタイムスタンプでは、それが必要なく直接使用することができる。

【0085】

また、図 15 (a) の例で、秒の単位でタイムスタンプが変化するときのみ、MTB がゼロ以外の値を持つことになるが、たまたまそのパケットにおいてパケットロスを生じると、タイムスタンプの秒単位での変化が受信側で検知できず、それ以降ずっと送信側と受信側で秒単位のタイムスタンプの食い違いが生じてしまうことになる。これに対して、図 15 (b) の例では、秒単位もある時刻からの経過時間を絶対値で表記するため、このような食い違いが生じることはなくなる。

【0086】

また、RTP をインターネットあるいはイントラネット上で利用する際には、

【書類名】 特許願

【整理番号】 A009901320

【提出日】 平成11年 3月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 7/32

【発明の名称】 動画像符号化装置および復号化装置

【請求項の数】 6

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研
究開発センター内

 【氏名】 菊池 義浩

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研
究開発センター内

 【氏名】 増田 忠昭

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研
究開発センター内

 【氏名】 永井 剛

【特許出願人】

 【識別番号】 000003078

 【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

 【識別番号】 100058479

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鈴江 武彦

 【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

 【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 動画像符号化装置および復号化装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力動画像信号を複数の画面に分割し、該画面の各々を 1 ないしは複数の画像領域に分割し、これら画像領域を圧縮符号化して領域画像符号列を出力する符号化手段と、前記画面の符号化モード等を示す画面ヘッダ情報を該画面から分割して符号化した 1 ないしは複数の領域画像符号列に付加する手段と、前記画面ヘッダ情報を付加した領域符号列を 1 ないしは複数まとめてパケットヘッダ情報を付加してパケット化して送出するパケット化手段を有する動画像符号化装置。

【請求項 2】 前記パケット化手段は、前記符号化列を予め決められた単位に区切ってアクセスユニットをそれぞれ生成する複数のアクセスユニット生成器と、これらアクセスユニット生成器からの前記アクセスユニットを受け、SYN C L A Y E R パケットを生成する SYN C L A Y E R パケット生成器とにより構成される多重化器を含む請求項 1 に記載の動画像符号化装置。

【請求項 3】 パケット化された動画像符号列を入力する手段と、前記動画像符号列の各パケットに含まれる 1 ないしは複数の領域画像符号列を分離する分離手段と、前記分離された領域画像符号列を復号して復号領域画像信号を出力する領域画像復号手段と、前記復号領域画像信号を画面毎に組み立てて復号画像フレーム信号を出力する画像フレーム復号手段と、前記復号画像フレーム信号をもとに復号動画像信号を生成する手段とを有する動画像復号装置。

【請求項 4】 前記分離手段は、入力された前記符号化列に含まれる SYN C L A Y E R パケットヘッダの情報をもとにアクセスユニットを復号する復号器と、アクセスユニットヘッダを復号し、元の符号列を生成するアクセスユニット復号器とにより構成される請求項 3 に記載の動画像復号装置。

【請求項 5】 入力動画像信号を複数の画面に分割し、該画面の各々を 1 ないしは複数の画像領域に分割し、これら画像領域を圧縮符号化して領域画像符号列を出力する符号化手段と、前記画面の符号化モード等を示す画面ヘッダ情報を該画面から分割して符号化した 1 ないしは複数の領域画像符号列に付加する手段

と、前記画面ヘッダ情報を付加した領域符号列を 1 ないしは複数まとめてパケットヘッダ情報を付加してパケット化して送出する複数の送出手段を有するパケット化手段により構成される動画像符号化装置。

【請求項 6】 パケット化された複数の動画像符号列をそれぞれ受ける複数の受信手段と、前記受信手段からそれぞれ入力される前記動画像符号列の領域画像符号列を復号して複数の復号領域画像信号を出力する領域画像復号手段と、前記復号領域画像信号を画面毎に組み立てて復号画像フレーム信号を出力する画像フレーム復号手段と、前記復号画像フレーム信号をもとに復号動画像信号を生成する手段とを有する動画像復号装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像や音声を圧縮符号化して多重化し、ネットワークを介して伝送するシステム、特に、イントラネット／インターネットのようなパケット化されたネットワーク上で圧縮された画像・音声を伝送するシステムに用いられる動画像符号化装置および復号化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

テレビ電話、テレビ会議システム、デジタルテレビ放送などにおいては、動画像や音声をそれぞれ少ない情報量に圧縮符号化し、それら圧縮された動画像符号列、音声符号列やデータ符号列を多重化して一つの符号列にまとめて伝送／蓄積する技術が用いられている。

【0003】

動画像信号の圧縮符号化技術としては動き補償、離散コサイン変換（DCT）、サブバンド符号化、ピラミッド符号化、可変長符号化等の技術やこれらを組み合わせた方式が開発されている。また、動画像符号化の国際標準方式として ISO MPEG1, MPEG2, ITU-T H. 261, H. 262, H. 263 が、動画像、音声・オーディオ信号を圧縮した符号列や他のデータを多重化する国際標準方式として ISO MPEG システム、ITU-T H. 22

1, H. 223 などがある。これらは、文献1：安田浩編著、“マルチメディア符号化の国際標準”、丸善（平成6年）、文献2：三木編著“MPEG-4のすべて”、工業調査会（1998年9月）等に詳しく記載されている。

【0004】

符号化された動画像符号列をイントラネット／インターネット等のパケット系ネットワーク上でリアルタイム伝送するプロトコルとしてRTP(Realtime Transport Protocol)がある。RTPについては文献3：Schulzrinne, Casner, Frederick, Jacobson RTP, "A Transport Protocol for Real Time Applications", RFC 1889, Internet Engineering Task Force（1996年1月）等に詳しく記載されている。

【0005】

RTPパケットのヘッダは共通に用いられる固定ヘッダに加え圧縮符号化方式固有のRTPヘッダを用いることも可能である。例えば、MPEG-1、MPEG-2用のRTPヘッダは文献4：D. Hoffman, G. Fernando, V. Goyal, M. Civanlar, 'RTP Payload format for MPEG1/MPEG2 video', RFC 2250, Internet Engineering Task Force（1998年1月）で規定されている。

【0006】

文献4にはMPEGシステムを用いて予め多重化されたパケットを伝送する場合のRTPフォーマットと、符号化されたビデオ／オーディオビットストリームを直接RTPパケットに入れるためのビデオ／オーディオ固有のRTPフォーマットの2種類のRTPフォーマットが定義されている。前者はMPEG2システムのトランスポートストリーム(TS)パケットを1以上そのままRTPパケットに入れるだけである。このため、RTPパケットを伝送する伝送路／媒体上でパケットロスなどの伝送路誤りが生じると、欠落したRTPパケットだけでなく、そのRTPパケットに含まれていたビデオビットストリームのヘッダ情報を用いて復号される他のRTPパケットのビデオビットストリームまで復号できなくなってしまう。このため、伝送路誤りによって復号されたビデオ信号に大きな劣化が生じるという問題点がある。

【0007】

一方、後者のRTPフォーマットでは、MPEGビデオビットストリーム用に拡張されたRTPフォーマットが用いられている。図13はこのMPEGビデオ固有の拡張RTPフォーマットの例である。図13中、 $f_{[0,0]}$ 、 $f_{[0,1]}$ 、 $f_{[1,0]}$ 、 $f_{[1,1]}$ 、DC、PS、T、P、C、Q、V、A、R等はMPEG2ビデオビットストリームのピクチャヘッダに含まれている情報と同じものである。このようにピクチャヘッダに含まれている情報をピクチャヘッダが入っているRTPパケット以外のRTPパケットのRTPヘッダにも入れることにより、ピクチャヘッダが入っているRTPパケットが欠落しても他のRTPパケットはRTPヘッダに含まれる情報を用いてビデオ復号を行うことができる。

【0008】

しかし、このような拡張RTPフォーマットには以下のような問題があった。

【0009】

(1) 符号化装置でRTPパケットを生成し送信する際にビデオ符号化列に含まれるヘッダ情報をRTPパケットヘッダ中に入れる処理をしなければならない。また、復号化装置でRTPパケットを受信した後、RTPヘッダに含まれる情報を復号し、ビデオ復号化装置に渡さなければならない。これらの処理のために演算量が増加する。

【0010】

(2) イントラネットやインターネットなどRTPパケットを伝送することができるネットワーク上では拡張RTPフォーマットの効果が得られるが、回線交換ネットワークなどRTPパケットを伝送できないネットワークではビデオ符号列をRTP以外の他の多重化方式を用いて伝送しなければならず、効果が得られない。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

上述のように、動画像信号を符号化しRTPパケットを用いて伝送する符号化装置において、システム多重を行ったパケットをRTPパケットで伝送する場合には、ビデオビットストリーム上のヘッダ情報などの重要な情報が入ったRTPパケットが欠落した場合には他のRTPパケットにもこの影響が及び、復号され

た動画像信号に大きな劣化が生じてしまうという問題点があった。

【 0 0 1 2 】

また、ビデオ符号化固有の R T P フォーマットを用いた場合には、ビデオ符号列に含まれるヘッダ情報を R T P ヘッダに入れるための処理が煩雑になることや、R T P パケットを伝送できるネットワークを R T P パケットを伝送できないネットワークにも接続してビデオ符号列を伝送する場合には R T P 拡張ヘッダの効果が得られないという問題があった。

【 0 0 1 3 】

本発明は、動画像信号を符号化し、それを R T P パケットを用いて伝送する際に R T P パケットの欠落による影響を抑制し、ヘッダ情報を R T P ヘッダに入れるための処理を簡単化した動画像符号化および復号化装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、入力動画像信号を複数の画面（フレーム）に分割し、これらの画面（フレーム）の各々を 1 ないしは複数の画像領域に分割し、これら画像領域を圧縮符号化して領域画像符号列を出力する符号化手段と、画面（フレーム）の符号化モード等を示す画面（フレーム）ヘッダ情報を画面から分割して符号化した 1 ないしは複数の領域画像符号列に付加する手段と、画面ヘッダ情報を付加した領域符号列を 1 ないしは複数まとめてパケットヘッダ情報を付加してパケット化して送出するパケット化手段を有する動画像符号化装置を提供する。

【 0 0 1 5 】

また、本発明にかかる動画像復号装置は、パケット化された動画像符号列を入力する手段と、動画像符号列の各パケットに含まれる 1 ないしは複数の領域画像符号列を分離する手段と、分離された領域画像符号列を復号して復号領域画像信号を出力する領域画像復号手段と、復号領域画像信号を画面（画像フレーム）毎に組み立てて復号画面信号（復号画像フレーム信号）を出力する画面復号手段と、復号画面信号をもとに復号動画像信号を生成する手段とを有する。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

(第 1 実施形態)

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【0017】

図 1 は本発明の第 1 実施形態に係る符号化装置の構成を示している。

【0018】

動画像を入力する入力手段、例えばカメラ、VTR 等から入力され、デジタル信号に変換されたビデオ信号 1 1 および 1 2 並びにオーディオ／音声信号 1 3 はビデオ符号化器 1 7, 1 8 並びにオーディオ／音声符号化器 1 9 にそれぞれ入力される。グラフィックスデータ 1 5 および制御を行うための制御信号 1 6 はシステム多重化器 2 0 に入力される。ビデオ信号 1 1 および 1 2 はそれぞれ第 1 および第 2 のビデオ符号化器 1 7 および 1 8 によりそれぞれ圧縮符号化され、第 1 および第 2 のビデオ符号列 2 1 および 2 2 としてシステム多重化器 2 0 に入力される。また、音声／オーディオ信号 1 3 は音声／オーディオ符号化器 1 9 で圧縮符号化され、音声／オーディオ符号列 2 3 としてシステム多重化器 2 0 に入力される。

【0019】

ビデオ符号列 2 1、2 2、音声／オーディオ符号列 2 3、グラフィックスデータ 1 5、制御信号 1 6 はシステム多重化器 2 0 で多重化され、システム符号列 2 4 が生成される。システム符号列 2 4 は RTP 送出器 2 5 で RTP パケット化される。

【0020】

ビデオ符号化器 1 7 および 1 8 では、DCT 変換、量子化、可変長符号化、逆量子化、逆 DCT 変換、動き補償などを用いて動画像信号の高能率圧縮符号化が行われる。即ち、動画像信号が複数の画面、例えば複数のフレームに分割され、各フレームが 1 ないしは複数の画像領域、即ち複数のブロックに分割される。このブロックがイントラ符号化モードまたはインター符号化モードなどの符号化モードに従って圧縮符号化され、ブロック符号化列（画像領域符号化列）が生成される。このような処理は文献 2 等に詳細に説明されているので、以下に本発明に

関連ある部分のみ説明する。

【 0 0 2 1 】

入力するビデオ信号やビデオ符号化器は 1 つでも構わないし、図 1 の例のように複数からなっても構わない。複数のビデオ信号を符号化する場合には、たとえば動画像信号を符号化に先立って人物と背景などといった複数のオブジェクトに分割して入力し、別々に符号化することも可能である。

【 0 0 2 2 】

このような複数ビデオオブジェクトを取り扱うため、ビデオビットストリームは図 2 のような階層構造になっている。動画像の全体的なシーケンスに相当する階層は VS (Visual Sequence) とよばれ、その中には 1 個以上の VO (Visual Object) が存在する。例えば背景の中に人物が存在する場合、人物のみの連続する動きが 1 つの VO として記述可能であり、また背景のみのシーケンスも個別に記述できる。さらに各 VO はその下に VOL (Video Object Layer) という階層を有している。VOL はそれぞれの VO に対して、複数の空間解像度あるいは時間解像度を与えるための階層で、時間／空間スケーラビリティ符号化を行うために設けられている層である。最下位層の VOP (Video Object Plane) は従来のフレームに相当するもので、各 VO のそれぞれの解像度における“ある瞬間”のデータ (Snap shot) を意味する。また、VOL と VOP の間にランダムアクセスを行うために時間情報などを含む GOV (Group of VOP) という階層がオプションとして存在する。

【 0 0 2 3 】

また、ビット誤りやパケット落ちが生じる伝送路または媒体を介して符号列を送った場合でも誤りの影響を軽減するために、ビデオ符号化には以下のようなしくみが用いられている。

【 0 0 2 4 】

図 3 (a) に示すように、VOP はいくつかのマクロブロック (MB) からなるビデオパケットと呼ばれる単位に区切られている。ビデオ符号列の各ビデオパケットの先頭には図 3 (b) のように同期回復を図るためのマーカ (RM: Resynchronization marker) がつけられる。

【 0 0 2 5 】

図3(c)および(d)はビデオパケットのヘッダ情報(図3(b)中のVP header)を示す図である。ビデオパケットヘッダにはHEC(Header Extension Code)というフラグが含まれており、もしこのフラグが"1"の場合は(d)のようにVOPヘッダに含まれるタイムコード(MTB, VTI)、VOPの符号化モード(VCP)、イントラDC用VLCテーブル切り替え情報(IDVT)、動きベクトル範囲情報(VFF)などの情報がビデオパケットヘッダにも付加される。

【0026】

図4はシステム多重化器20の構成を示し、アクセスユニット(Access Unit)生成器31a~31eおよびSYNC LAYERパケット生成器32により構成される。これによると、入力された各符号列21, 22, 23, 15, 16はアクセスユニット生成器31a~31eによってそれぞれアクセスユニット(Access Unit, AU)と呼ばれるある決められた単位に区切られる。たとえば、ビデオのアクセスユニットはVOP単位に区切るようにしても良い。各アクセスユニットには符号列を識別するための番号やタイムスタンプ等が付加される。

【0027】

各アクセスユニットはSYNC LAYERパケット生成器32に入力され、SYNC LAYERパケット(AL-PDUとも言う)が生成される。SYNC LAYERパケットはアクセスユニットをそのまま用いても良いし、アクセスユニットをさらに細かな単位に分割しても良い。

【0028】

生成されたSYNC LAYERパケットはRTP送出器25に送られ、RTPパケットが生成される。図5は生成されたRTPパケットの例を示したものである。この図ではRTPパケットを32ビット毎に区切ってならべて示しており、横軸の00~31が32ビット毎に区切られたビット位置を示している。図中、RTP Headerと示されているV,P,X,...からCSRCまでがRTP固定ヘッダである。これについては文献3等に詳しいので詳細は省略する。

【0029】

SYNC LAYERパケット生成器32で生成されたSYNC LAYERパケットは図中のRTP Payloadに入れられる。まず最初にSYNC LAYERパケ

ットのヘッダ(SL-Header)が配置され、さらに SYNC LAYER パケットの中身(SYNC LAYER パケット Payload)が続く。もし RTP Payload のビット数が 3 2 ビットの倍数でない場合は、最後に RTP Padding と呼ばれるビット列が追加されて RTP パケットが 3 2 ビットの倍数になるようにしてもよい。

【 0 0 3 0 】

RTP ヘッダ中の一部の情報については SYNC LAYER パケットヘッダ中に含まれる情報をそのまま用いるようにしても良い。例えば、SYNC LAYER パケットヘッダのタイムスタンプ情報を RTP ヘッダのタイムスタンプ情報(time stamp)として用いても良い。この場合、SYNC LAYER パケットヘッダからはタイムスタンプを取り除いても良い。

【 0 0 3 1 】

ビデオ符号列については、アクセスユニット生成器 3 1 a ~ 3 1 e および SYNC LAYER パケット生成器 3 2 において以下のような規則に基づいてビデオ符号列を分割する。

【 0 0 3 2 】

(1) 図 2 の階層構造における GOV 以上の各ヘッダは SYNC LAYER パケットペイロードの先頭(SYNC LAYER パケットヘッダの直後)か上位のヘッダの直後に配置しなければならない。

【 0 0 3 3 】

(2) SYNC LAYER パケットペイロードの先頭に配置されたヘッダよりも上位のヘッダがペイロードの途中にあってはならない。

【 0 0 3 4 】

(3) SYNC LAYER パケットペイロード内に 1 以上のヘッダが存在する場合にはペイロードの先頭は必ずヘッダでなければならない。

【 0 0 3 5 】

(4) ヘッダは複数の SYNC LAYER パケットに分割してはならない。

【 0 0 3 6 】

図 6 は上のような規則に基づいて SYNC LAYER パケットを生成した結果生成された RTP パケットの例を示す図である。

【 0 0 3 7 】

図 6 (a) はビデオビットストリームのシーケンスの最初の部分の R T P パケットを示す。規則(1)に従って G O V 以上の V S (Visual Sequence) header, V O (Visual Object) header, V O L (Video Object Layer) header は S Y N C L A Y E R パケット header の直後に連続して置かれる。V S ヘッダ、V O ヘッダ、V O L ヘッダは符号量が少ないため、複数の S Y N C L A Y E R パケット、R T P パケットに分割すると R T P ヘッダや S Y N C L A Y E R パケットヘッダによる符号量オーバーヘッドが多くなり、符号量が増加してしまう。図 6 (a) のようにこれらのヘッダ情報を一つの R T P パケットに入れることにより、R T P ヘッダや S Y N C L A Y E R パケットヘッダによるオーバーヘッドが削減され、符号量の増加が抑えられる。

【 0 0 3 8 】

図 6 (b) および(c)は一つのビデオパケットを一つの R T P パケットに入れた例である。符号列を送る伝送路のパケットロス率が高い場合は各ビデオパケットをそれぞれ 1 つの S Y N C L A Y E R パケット、R T P パケットに入れ、パケットロスが生じても欠落するビデオパケットは 1 つにとどまるため、誤り耐性が向上する。図 3 (d) で説明した通りビデオパケットヘッダに V O P ヘッダ情報の一部が入るようにビデオ符号化を行っておけば、V O P ヘッダが入った R T P パケットが欠落してもこれらの情報を用いて動画像符号化を行うことができる。この例において、アクセスユニット生成器 3 1 a ~ 3 1 e で V O P 毎にアクセスユニットを分割し、さらに S Y N C L A Y E R パケット生成器 3 2 においてビデオパケット毎に S Y N C L A Y E R パケットを分割するようにしても良い。

【 0 0 3 9 】

図 6 (d) は複数のビデオビデオパケットを 1 つの R T P パケットに入れた例である。R T P パケットへの分割をあまり細かくすると R T P ヘッダや S Y N C L A Y E R パケットヘッダによるオーバーヘッドが多くなるため、伝送路のビットレートが低い場合にはこのように複数のビデオパケットを 1 つの R T P パケットに入れても良い。

【 0 0 4 0 】

図 6 (e) は複数の VOP を一つの RTP パケットに入れた例である。このようにすることにより、図 6 (d) よりさらに RTP ヘッダ、SYNC LAYER パケットヘッダによるオーバーヘッドを削減できる。

【0041】

なお、図 6 の各 RTP パケットの最後に RTP パケット長が 32 ビットの倍数になるようにパディングビットを付加しても良い。

【0042】

図 7 は、図 1 の符号化装置に対応する復号化装置の構成を示すブロック図である。(図示しない) 伝送路や蓄積媒体を介して届けられた符号列 101 は RTP 受信器 102 に入力される。RTP 受信器 102 では RTP パケットヘッダのタイムスタンプやシーケンス番号等を復号し、SYNC LAYER パケット 103 をシステム逆多重化器 104 へ出力する。

【0043】

RTP 送出器 25 において SYNC LAYER パケットヘッダのタイムスタンプなどの一部の情報を取り除いて RTP ヘッダに入れている場合は、RTP 受信器 102 において RTP ヘッダから復号されたタイムスタンプをもとに取り除かれた SYNC LAYER パケットヘッダの情報をもとに戻す処理を行う。

【0044】

もし伝送路において RTP パケットのパケットロスやパケット到着順序の逆転が有ると受信した RTP パケットのシーケンス番号が不連続になったり逆転していたりするため、パケットロス等を検出することができる。RTP 受信器 102 では逆転した RTP パケットの順序を正しい順序に戻したり、検出したパケットロス率等を (図示しない) RTP 情報として符号化器にフィードバックしても良い。

【0045】

図 8 はシステム逆多重化器 104 の構成を示す図である。入力された SYNC LAYER パケット 103 はまず SYNC LAYER パケット復号器 105 において SYNC LAYER パケットヘッダの情報をもとにアクセスユニットを復号する処理を行う。SYNC LAYER パケット生成器 32 において一つの

アクセスユニットを複数の SYNC LAYER パケットに分割した場合は SYNC LAYER パケット復号器 105 で分割された SYNC LAYER パケットを元の一つのアクセスユニットに組み立てる処理を行う。生成されたアクセスユニットはその種類（ビデオ、音声／オーディオ、グラフィックス、制御信号）によって分類され、それぞれに対応するアクセスユニット復号器 106a～106e に出力される。アクセスユニット復号器 106a～106e ではアクセスユニットヘッダを復号し、第 1 および第 2 のビデオ符号列 121 および 122、オーディオ／音声符号列 123、グラフィックスデータ 115、制御信号 116 を出力する。

【0046】

ビデオ符号列 121 および 122 は第 1 および第 2 のビデオ復号器 117 および 118 で、オーディオ／音声符号列 123 はオーディオ／音声復号化器 119 でそれぞれ復号され、第 1 および第 2 のビデオ再生信号 131 および 132、オーディオ／音声再生信号 133 がそれぞれ再生信号として出力される。

【0047】

RTP 受信器 102 で RTP パケットロスが検出された場合は、パケットロスが起こったこと示す信号 107 をシステム逆多重器 104 に送っても良い。システム逆多重器 104 ではこの信号を SYNC LAYER パケット復号器 105 に入力し、パケットロスがあったパケットについてはアクセスユニット復号器 106a～106e にアクセスユニットを送る代わりにパケットロスが起こったことを示す信号（図示しない）を送っても良い。また、各アクセスユニット復号器 106a～106e ではこの信号をもとにビデオ復号器 117 やオーディオ／音声復号器 119 にパケットロスが起きたことを示す信号（図示しない）を送っても良い。

【0048】

ビデオ復号化器では送られたパケットロスが起きたことを示す信号をもとに、以下のような復号処理を行っても良い。例えば、図 6 (b)、(c) のようにビデオ符号列を一つのビデオパケット毎に分割して RTP パケットを生成されていたとする。また、図 6 (c) のビデオパケットのビデオパケットヘッダには図 3 (c) で説明

したようにVOPヘッダの一部の情報が含まれている。図6(b)のVOPヘッダが含まれるRTPパケットにパケットロスが起きたことが検出された場合は、図6(c)のRTPパケット内のビデオパケットを復号する場合にはVOPヘッダ情報の代わりにビデオパケットヘッダに含まれるVOPヘッダの情報をもとにこのビデオパケットを復号する。このようにすることにより、VOPヘッダが含まれるRTPパケットが欠落しても、他のRTPパケット内に含まれるビデオ符号列は正しく復号を行うことができる。

【0049】

上記実施例によると、画面ヘッダ情報は図3のVOPヘッダに相当するビデオ符号化器17、18または19で付加され、システム多重化器20において多重化される。また、パケットヘッダ情報はRTP送出器25において画像符号化列に付加される

(第2実施形態)

図9は本発明の第2実施形態に係る符号化装置である。図1の符号化装置と同一の部位に同じ符号を付してその差異のみを説明すると、システム多重化器が無く第1および第2の符号列21および22、オーディオ／音声符号列23、グラフィックスデータ15、制御信号16がそれぞれ別々にRTP送出器151、152、153、155、156に入力され、RTPパケット161、162、163、165、166も別個に出力されている点が異なる。RTPパケットの多重化は(図示しない)IPパケット層にて行われる。

【0050】

図10はビデオ符号列に対応するRTPパケットの例を示したものである。RTPヘッダ(図中RTP header)は図5のRTPのRTPヘッダに含まれる情報と同一の名称がつけられているが、その意味は一部異なっている。また、RTPペイロード(図中RTP Payload)にはビデオ符号化列を分割した一部の符号列が入る。この分割は以下のような規則に基づいて行われる。

【0051】

(1) 図2の階層構造におけるGOV以上の各ヘッダはRTPペイロードの先頭(RTPヘッダの直後)か上位のヘッダの直後に配置しなければならない。

【 0 0 5 2 】

(2) R T P ペイロードの先頭に配置されたヘッダよりも上位のヘッダがペイロードの途中にあってはならない。

【 0 0 5 3 】

(3) R T P ペイロード内に 1 ないしは複数のヘッダが存在する場合にはペイロードの先頭は必ずヘッダでなければならない。

【 0 0 5 4 】

(4) ビデオヘッダは複数の R T P パケットに分割してはならない。

【 0 0 5 5 】

図 1 1 は上記の規則に基づいてビデオビットストリームを分割することにより生成された R T P パケットの例を示したものである。

【 0 0 5 6 】

図 1 1 (a) はビデオビットストリームのシーケンスの最初の部分の R T P パケットを示したものである。規則(1)にしたがって G O V 以上の V S (Visual Object Sequence) header, V O (Visual Object) header, V O L (Video Object Layer) header は R T P ヘッダの直後に連続して置かれる。V S ヘッダ、V O ヘッダ、V O L ヘッダは符号量が少ないため、複数の S Y N C L A Y E R パケット、R T P パケットに分割すると R T P ヘッダや S Y N C L A Y E R パケットヘッダによる符号量オーバーヘッドが多くなり、符号量が増加してしまう。図 6 (a) のようにこれらのヘッダ情報を一つの R T P パケットに入れることにより、R T P ヘッダや S Y N C L A Y E R パケットヘッダによるオーバーヘッドが削減され、符号量の増加が抑えられる。

【 0 0 5 7 】

図 1 1 (b)、(c) は一つのビデオパケットを一つの R T P パケットに入れた例である。符号列を送る伝送路のパケットロス率が高い場合は各ビデオパケットをそれぞれ 1 つの R T P パケットに入れれば、パケットロスが生じても欠落するビデオパケットは 1 つにとどまるため、誤り耐性が向上する。図 3 (d) で説明したとおりビデオパケットヘッダに V O P ヘッダ情報の一部が入るようにビデオ符号化を行っておけば、V O P ヘッダが入った R T P パケットが欠落してもこれらの

情報を用いて動画像符号化を行うことができる。

【0058】

図11(d)は複数のビデオビデオパケットを1つのRTPパケットに入れた例である。RTPパケットへの分割をあまり細かくするとRTPヘッダによるオーバーヘッドが多くなるため、伝送路のビットレートが低い場合にはこのように複数のビデオパケットを1つのRTPパケットに入れても良い。

【0059】

図11(e)は複数のVOPを一つのRTPパケットに入れた例である。このようにすることにより、図11(d)よりさらにRTPヘッダによるオーバーヘッドを削減できる。

【0060】

なお、図11の各RTPパケットの最後にRTPパケット長が32ビットの倍数になるようにパディングビットを付加しても良い。また、RTPヘッダの各情報は以下のようなものを用いても良い。

【0061】

タイムスタンプ（図10中“time stamp”）はビデオ符号列中に含まれるタイムスタンプをそのまま、ないしは、そのビット書式のみを変更して用いても良い。ビデオ符号列のタイムスタンプが可変長符号の場合はそれを固定長符号に変換して用いてもよい。図11(a)、(c)のようにRTPパケット中のビデオ符号列に1つだけVOPヘッダが含まれる場合はこのVOPヘッダに含まれるタイムスタンプないしはそれを書式変更したものを用いる。図11(d)のように複数のVOPが含まれる場合はその最初のVOPヘッダのタイムスタンプを用いても良い。図11(b)のようにVOPヘッダが含まれない場合はビデオパケットが属するVOPのタイムスタンプを用いる。

【0062】

Mビット（図10中“M”）は例えば以下のようにしても良い。

【0063】

(1) GOVヘッダの存在するRTPパケットおよびフレーム内符号化符号化されたVOP(I-VOP)のVOPヘッダが含まれるRTPパケットのみM=1にし、

他の R T P パケットは M = 0 にする。

【 0 0 6 4 】

(2) 1 つの V O P が複数の R T P パケットに分割された場合の最後の R T P パケットのみ M = 1 にする。

【 0 0 6 5 】

(3) R T P パケット内に複数の V O P が含まれている場合のみ 1 にする。

【 0 0 6 6 】

(4) R T P パケット内に複数のビデオパケットが含まれている場合のみ 1 にする。

【 0 0 6 7 】

図 1 2 は図 9 の符号化装置に対応する復号化装置の構成を示すブロック図である。図 7 の復号化装置と同じ動作をする部分に同一の符号を付してその差異のみを説明すると、ビデオ、オーディオ／音声、グラフィックスデータ、制御情報に相当する R T P パケットはそれぞれ別個の R T P 受信器に入力されて処理される点異なる。各 R T P 受信器への分離は（図示しない）I P 層でポート番号等をもとに行われる。

【 0 0 6 8 】

もし伝送路において R T P パケットのパケットロスやパケット到着順序の逆転があると受信した R T P パケットのシーケンス番号が不連続になったり逆転していたりするため、パケットロス等を検出することができる。R T P 受信器では逆転した R T P パケットの順序を正しい順序に戻したり、検出したパケットロス率等を（図示しない）R T C P 情報として符号化器にフィードバックしても良い。

【 0 0 6 9 】

R T P 受信器 2 5 1、2 5 2、2 5 3 で R T P パケットロスが検出された場合は、パケットロスが起こったことを示す信号（図示しない）をビデオ復号化器 1 1 7、1 1 8、オーディオ／音声復号化器 1 1 9 に送っても良い。

【 0 0 7 0 】

ビデオ復号化器では送られたパケットロスが起きたことを示す信号をもとに、以下のような復号処理を行っても良い。例えば、図 1 1 (b)、(c) のようにビデオ

符号列を一つのビデオパケット毎に分割してRTPパケットを生成されていたとする。また、図11(c)のビデオパケットのビデオパケットヘッダには図3(c)で説明したようにVOPヘッダの一部の情報が含まれている。図11(b)のVOPヘッダが含まれるRTPパケットにパケットロスが起きたことが検出された場合は、図11(c)のRTPパケット内のビデオパケットを復号する場合にはVOPヘッダ情報の代わりにビデオパケットヘッダに含まれるVOPヘッダの情報をもとにこのビデオパケットを復号する。このようにすることにより、VOPヘッダが含まれるRTPパケットが欠落しても、他のRTPパケット内に含まれるビデオ符号列は正しく復号を行うことができる。

【0071】

上述したように第2実施形態によると、ビデオ符号化器17、18または19で付加された画面ヘッダ情報およびパケットヘッダ情報はRTP送出器において画像符号化列に付加される。

【0072】

【発明の効果】

以上説明したように、ビデオ信号を圧縮符号化したビデオ符号列を分割してRTPパケットに入れて伝送する場合に、上述のような分割規則を用いてRTPペイロードないしはSYNC LAYERパケットの先頭にビデオ符号列中のヘッダ情報が入るようにすることにより、ビデオ符号化が有する重要情報の二重化の機能を有効に利用し、RTPパケットのパケットロスに対する耐性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施形態に係る符号化装置のブロック図。

【図2】

ビデオ符号列の階層構造を示す図。

【図3】

ビデオパケットを説明する図。

【図4】

システム多重化器の構成を示すブロック図。

【図 5】

RTP パケットヘッダとペイロードのフォーマットを示す図。

【図 6】

RTP パケット、SYNC LAYER パケットとビデオビットストリームの
関係を示す図。

【図 7】

図 1 の符号化装置に対応する復号化装置のブロック図。

【図 8】

システム逆多重化器の構成を示すブロック図。

【図 9】

本発明の第 2 の実施形態に係る符号化装置のブロック図。

【図 1 0】

ビデオ RTP パケットのフォーマットを示す図。

【図 1 1】

RTP パケットとビデオビットストリームの関係を示す図。

【図 1 2】

図 9 の符号化装置に対応する復号化装置のブロック図。

【図 1 3】

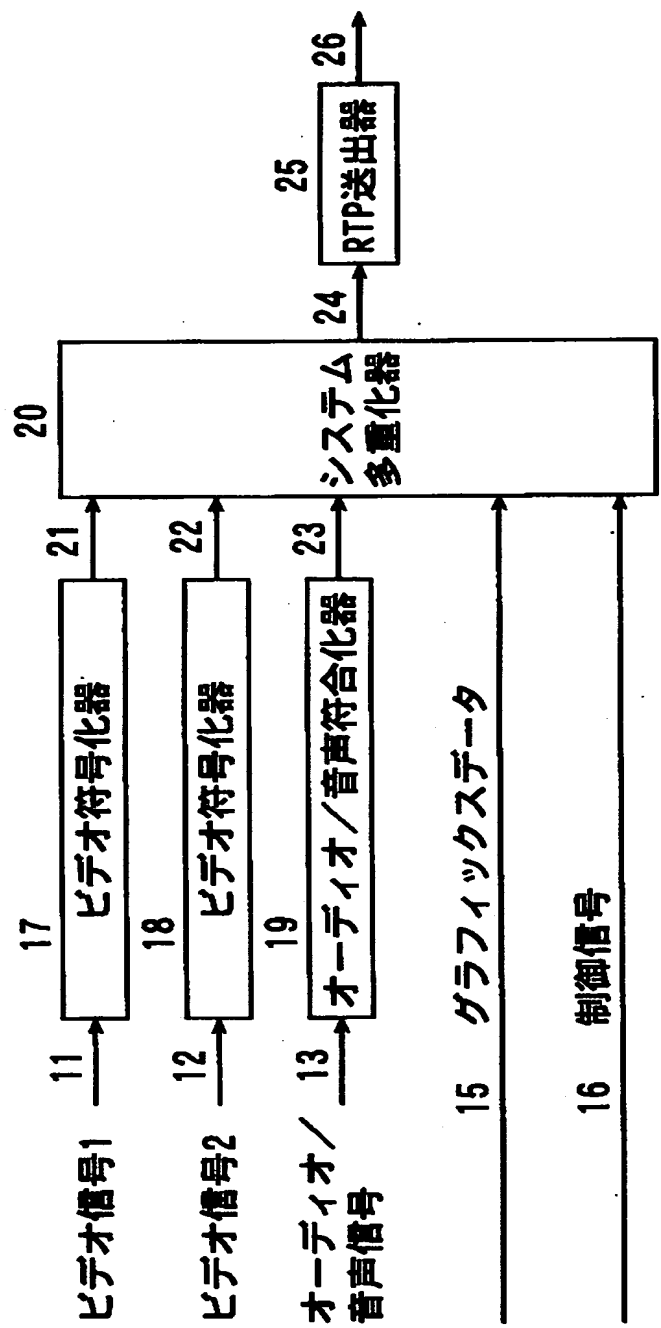
従来の RTP フォーマットを示す図。

【符号の説明】

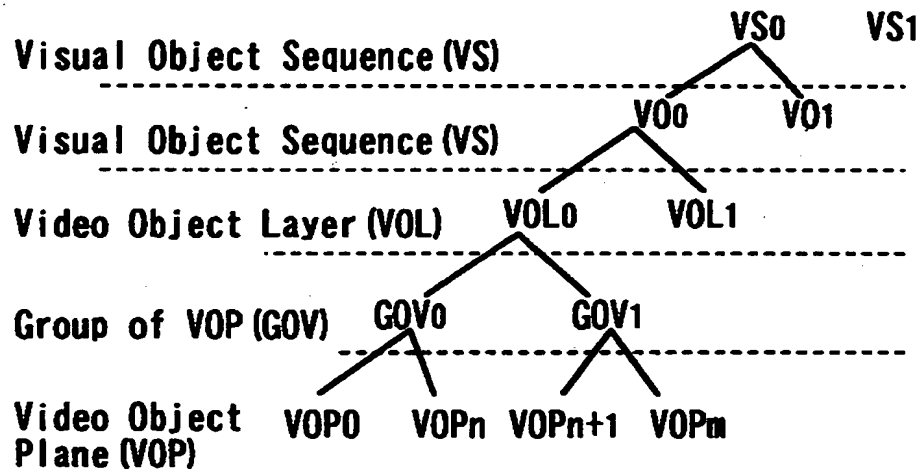
- 1 1、1 2 …入力ビデオ信号
- 1 3 …入力オーディオ／音声信号
- 1 5 …グラフィックスデータ
- 1 6 …制御信号
- 1 7、1 8 …ビデオ符号化器
- 1 9 …オーディオ／音声符号化器
- 2 1、2 2 …ビデオ符号列
- 2 3 …オーディオ符号列

20…システム多重化器
24…SYNC LAYER パケット
25…RTP 送出器
26…RTP パケット
32…SYNC LAYER パケット生成器
131、 132…ビデオ再生信号
133…オーディオ／音声再生信号
115…グラフィックス再生データ
116…制御信号
117、 118…ビデオ復号化器
119…オーディオ／音声復号化器
104…システム逆多重化器
103…SYNC LAYER パケット
102…RTP 受信器
101…RTP パケット
105…SYNC LAYER パケット復号器
151、 152、 153、 155、 156…RTP 送出器
161、 162、 163、 165、 166…RTP パケット
251、 252、 253、 255、 256…RTP 受信器
261、 262、 263、 265、 266…RTP パケット

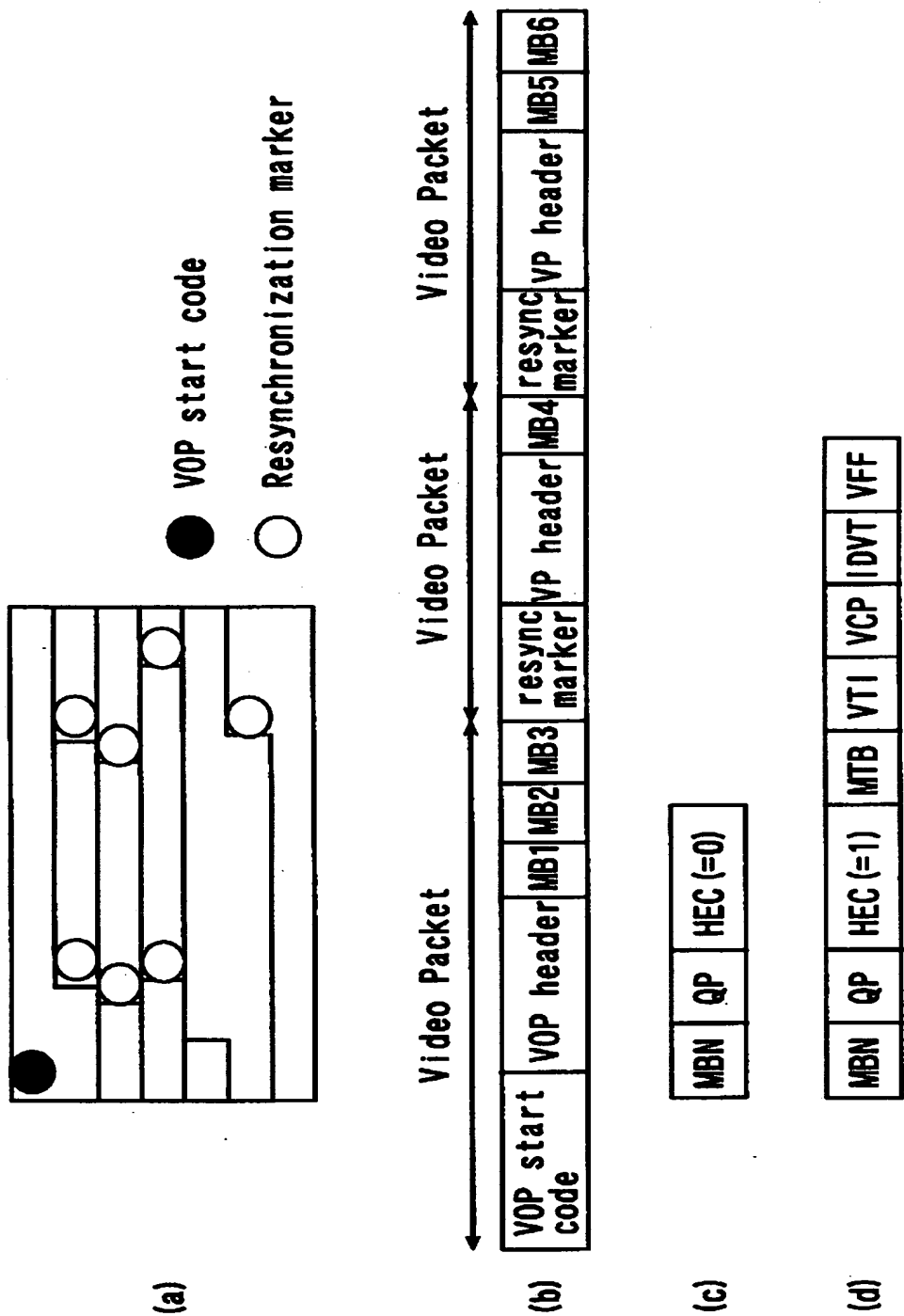
【書類名】 図面
【図 1】



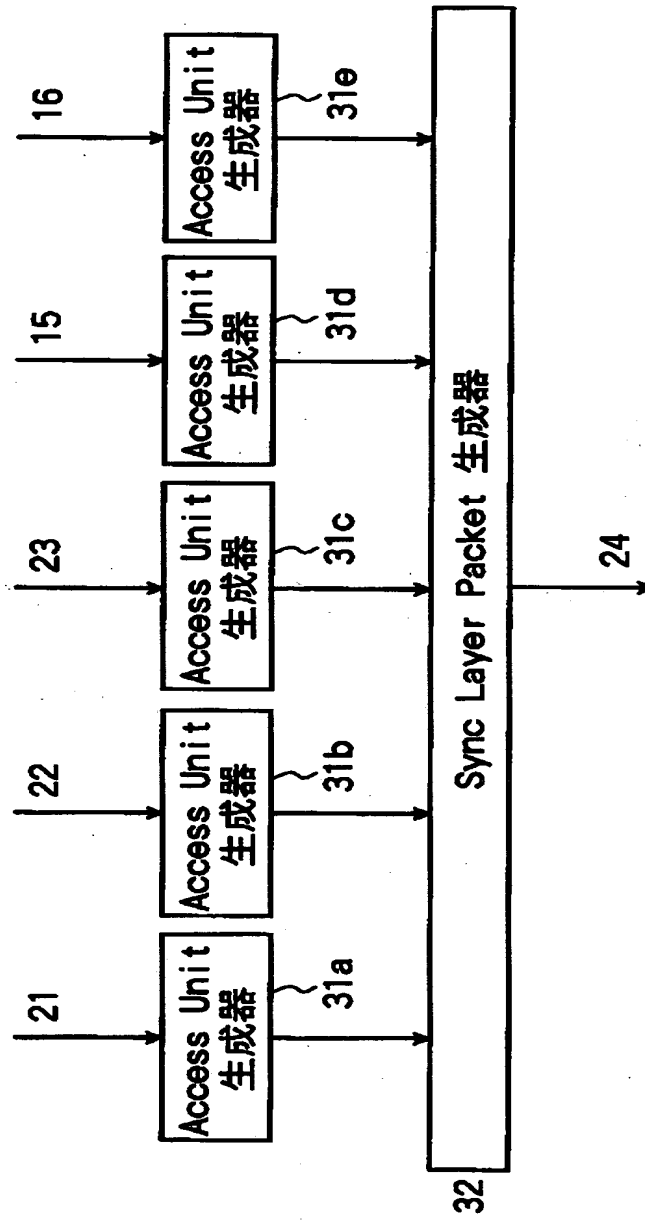
【图 2】



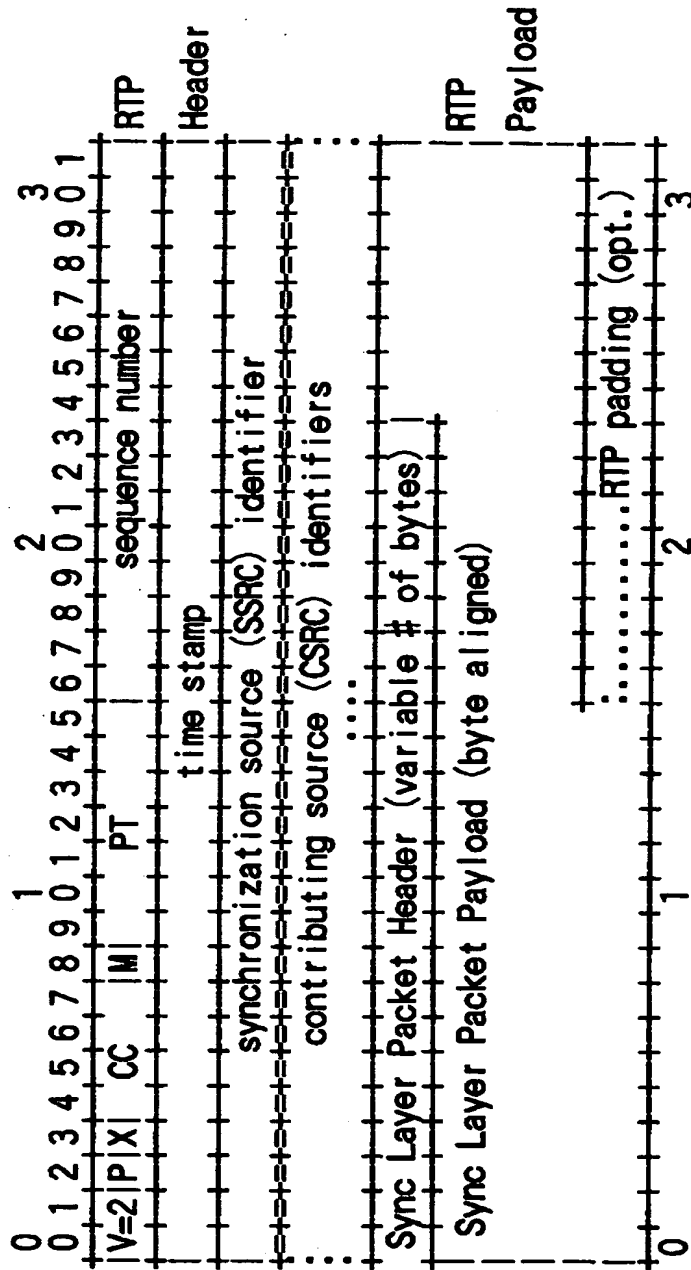
【図 3】



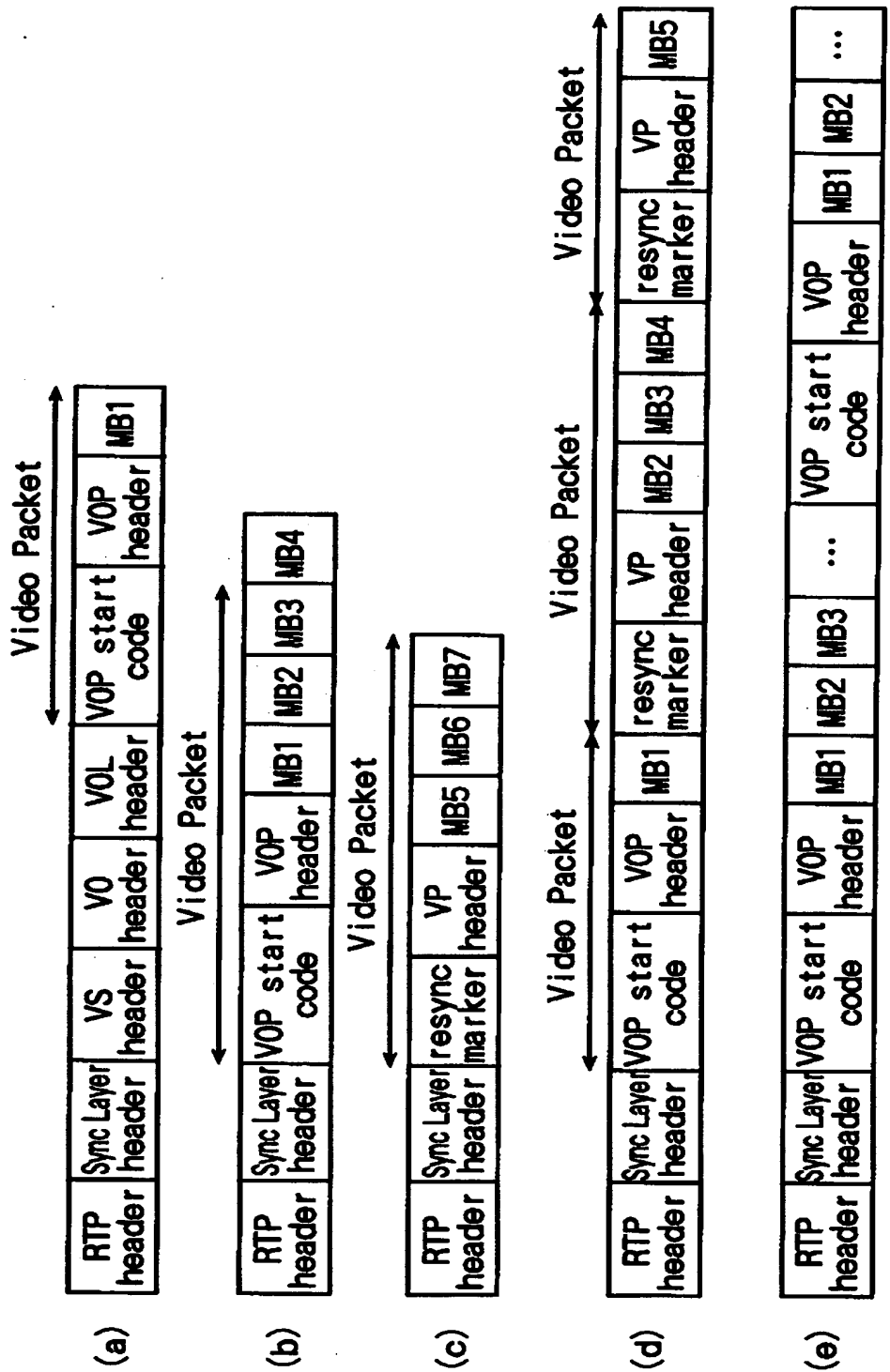
【图 4】



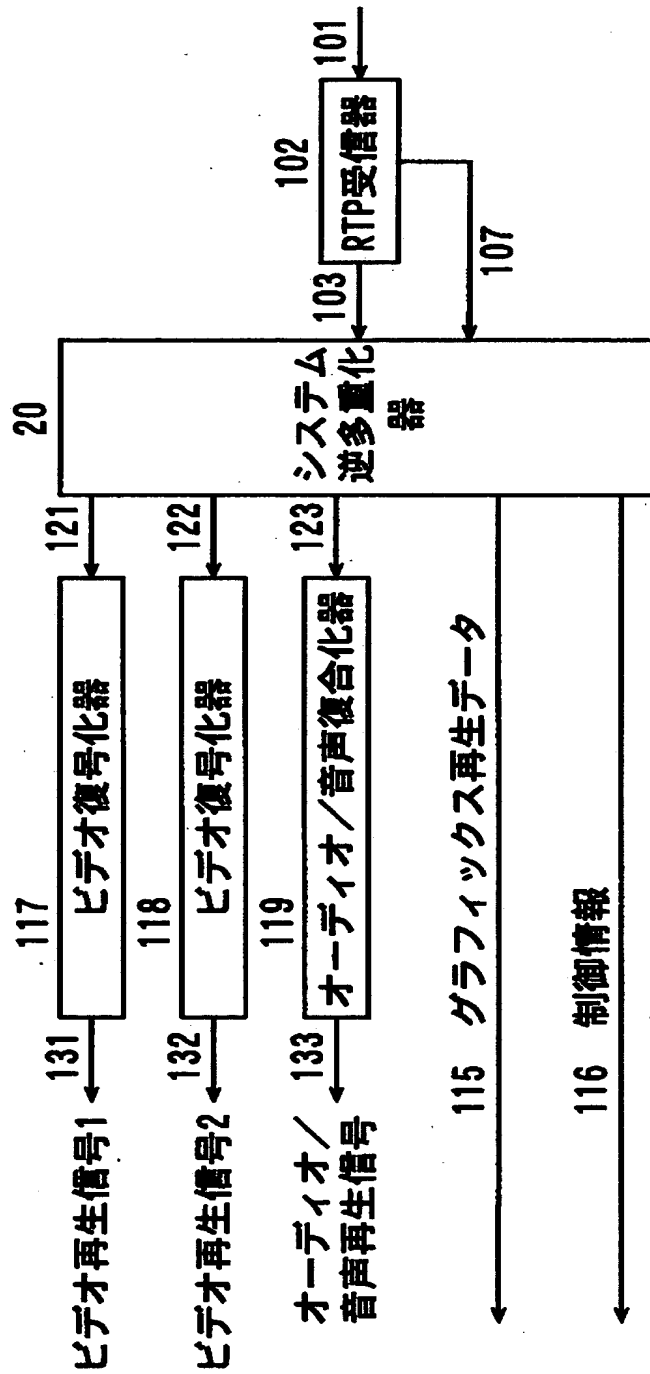
【図 5】



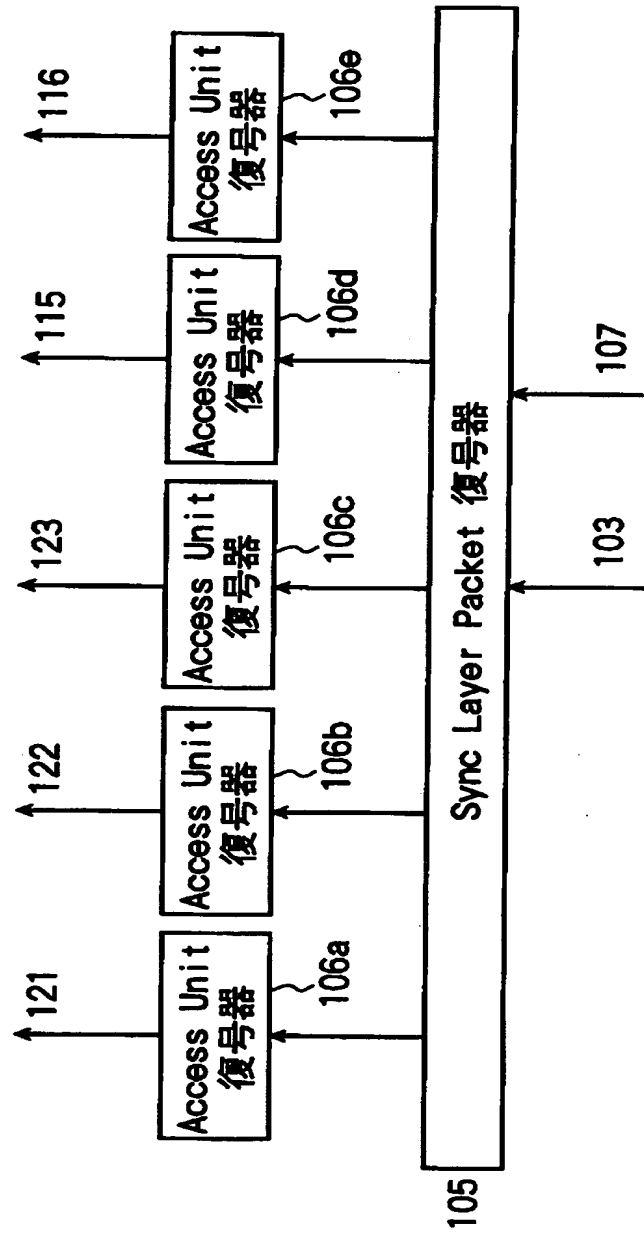
【图 6】



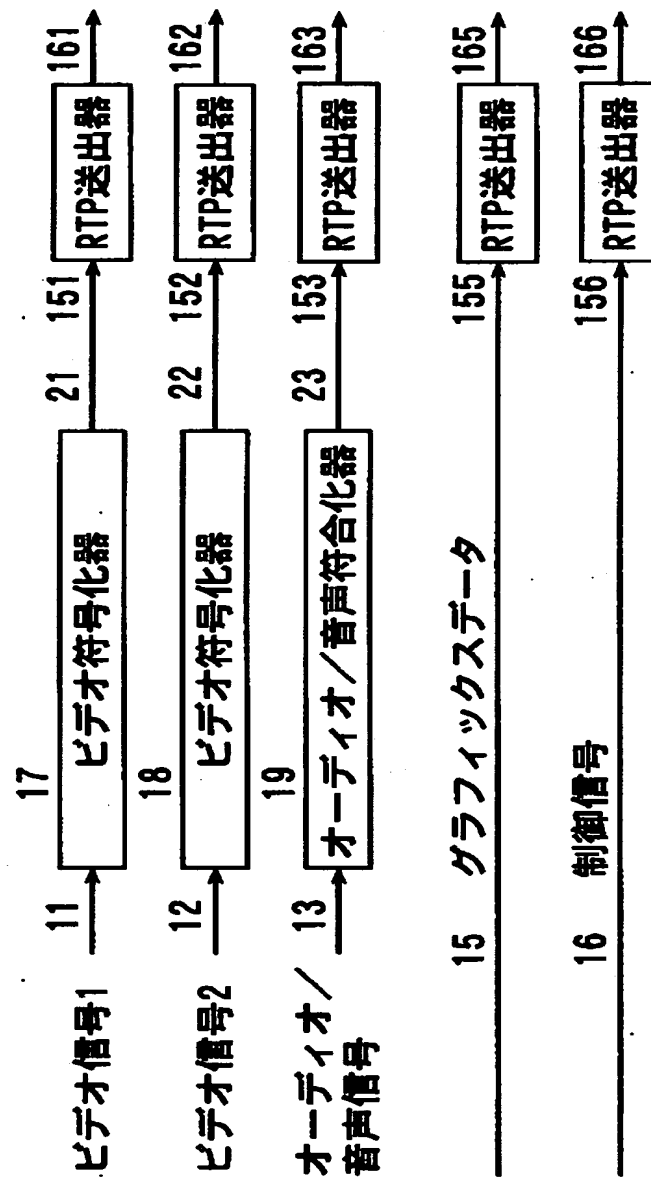
【図 7】



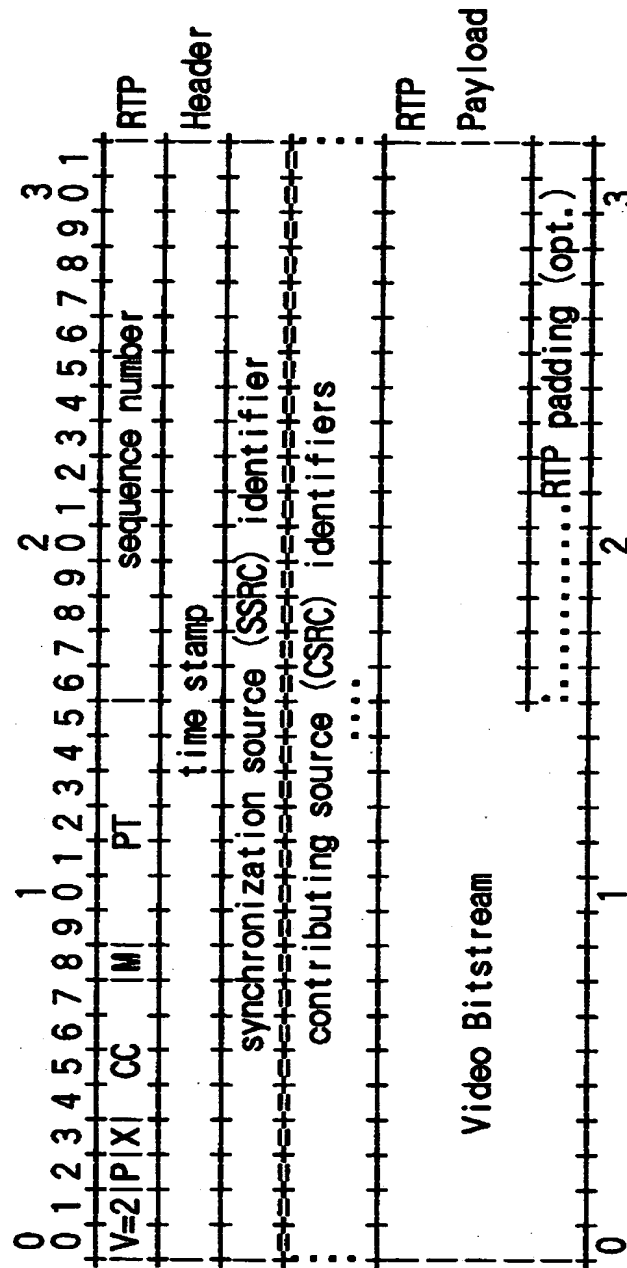
【図 8】



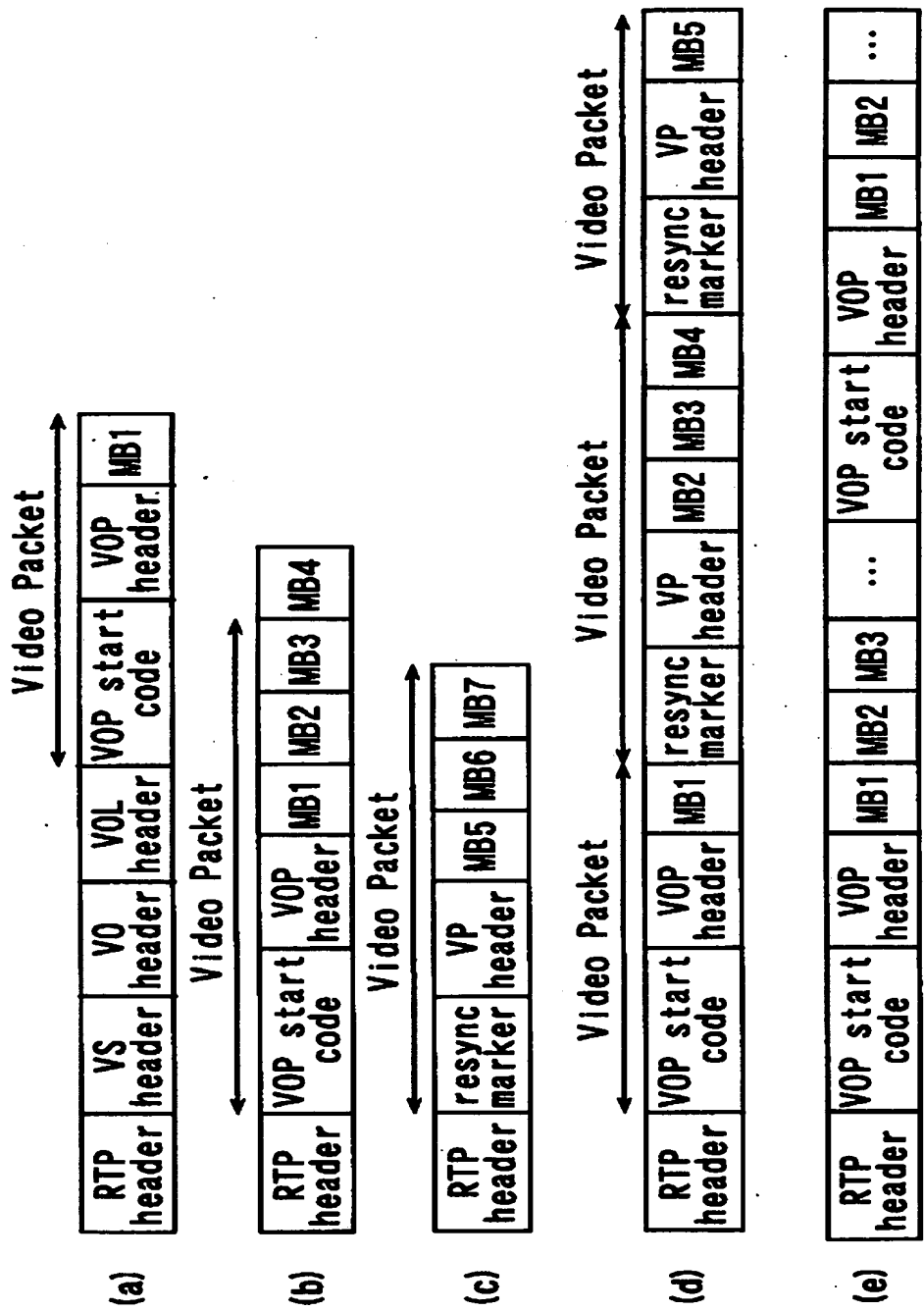
【図 9】



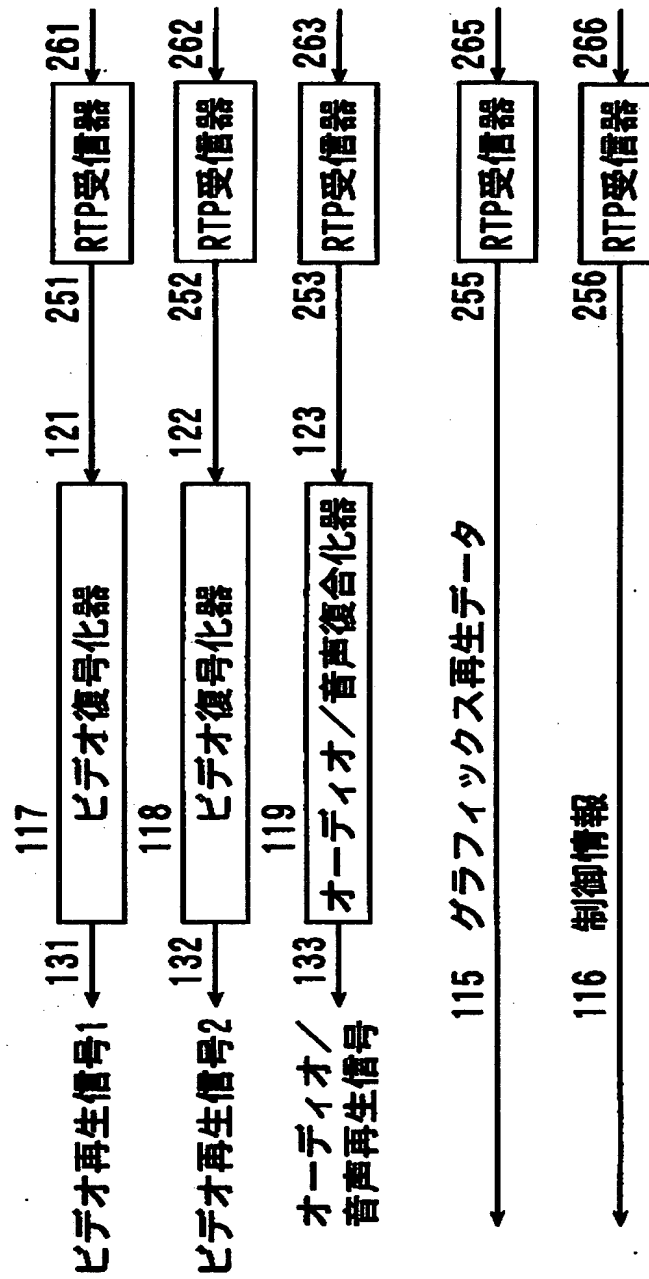
【図 1 0】



【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】

1										2										3											
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1
X E f ₋ [0, 0] f ₋ [0, 1] f ₋ [1, 0] f ₋ [1, 1] DC PS T P C Q V A R H G D																															

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、動画像信号を圧縮符号化してパケットベースの伝送路で効率的に伝送する動画像符号化装置および復号化装置を提供する。

【解決手段】 入力動画像信号を複数の画面に分割し、該画面の各々を 1 ないしは複数の画像領域に分割し、これら画像領域を圧縮符号化して領域画像符号列を出力する符号化器(17,18,19)と、画像フレームの符号化モード等を示すフレームヘッダ情報を画像フレームから分割して符号化した 1 ないしは複数の領域画像符号列に付加するシステム多重化器(20)と、フレームヘッダ情報を付加した領域符号列を 1 ないしは複数まとめてパケットヘッダ情報を付加してパケット化して送出する送信器(25)により構成される。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日	1990年 8月22日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
氏 名	株式会社東芝